

Revista de AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

NUM. 603 MAYO 1991



El EFA número especial

Astronautas del Ejército del Aire



Nuestra Portada: Dibujo artístico del EFA realizado por Fernando de la Cueva.

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA
N.º 603
MAYO/ 1991



ARTICULOS

*



SECCIONES

Revista de AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

Director:
Coronel: **Luis Suárez Díaz**
Director Honorario:
Coronel: **Emilio Dáneo Palacios**
Consejo de Redacción:
Coronel: **Jaime Aguilar Hornos**
Coronel: **Miguel Ruiz Nicolau**
Coronel: **Miguel Valverde Gómez**
Coronel: **Joaquín Vasco Gil**
Tte. Coronel: **Antonio Castells Be**
Tte. Coronel: **Federico Yaniz Velasco**
Tte. Coronel: **Fco. Javier Illana Salamanca**
Comandante: **Javier García Arnáiz**
Comandante: **Ramón Alvarez Mateus**
Comandante: **José Angel Corugedo Bermejo**
Capitán: **Mario Martínez Ruiz**
Teniente: **Manuel Corral Baciero**
Redacción:
Teniente: **Antonio M.ª Alonso Ibánez**
Teniente: **Juan Antonio Rodríguez Medina**
Diseño:
Capitán: **Estanislao Abellán Agius**
Administración:
Coronel: **Sixto Santa Mayoral**
Coronel: **Federico Rubert Boyce**
Coronel: **Jesús Leal Montes**
(Adjunto a la Dirección)
Teniente: **José García Ortega**

Publicidad:
De Nova
Teléfs.: 763 91 52 - 764 33 11
Fax: 764 62 46

Fotomecánica
Fotocomposición e Impresión:
Lasercrom, S.A.
Enrique Simonis, 19
Teléf.: 539 56 80 - 539 09 41
28045-Madrid

Número normal .... 290 pesetas
Suscripción semestral .... 1.740 pesetas
Suscripción anual .... 3.480 pesetas
Suscripción extranjero .... 6.400 pesetas
IVA incluido (más gastos de envío)

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL EJERCITO DEL AIRE

Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034 - 7.647

N.I.P.O. 099-91-004-3 MADRID

	Teléfonos:
Dirección, Administración:	544 28 19
Dirección:	549 70 00
	Ext. 31 84
Redacción:	549 70 00
	Ext. 31 83
Fax:	544 26 12

Princesa, 88 - 28008 - MADRID

CARTAS AL DIRECTOR

D. Rafael de Madariaga Fernández nos escribe la siguiente carta, relacionada con el artículo del General Martínez Eiroa, publicado en el número 601 de esta revista.

Leer las magníficas líneas del General Eiroa siempre ha sido una delicia, que a veces, como tu bien sabes me ha llevado a reproducir algún artículo suyo aparecido en estas páginas, en otros medios informativos aeronáuticos. Pero el artículo titulado "Los carros no tienen alas" es de los que hacen a un aviador, más que sonreir, tener que contenerse, ante el fino y bien tirado "malaje" del tratamiento otorgado a la aplastante superioridad del Poder Aéreo.

Este oportunísimo artículo del General Aviador y Piloto Militar Martínez Eiroa, me ha llenado de sano orgullo y he vuelto a pensar en aquellos oficiales aviadores españoles de los años Treinta, que defendieron contra viento y marea la creación de una Aviación Nacional como Arma Independiente.

Esa deliciosa definición que dice "El mayor poder disuasorio de cada peseta se consigue invirtiéndola en algo que vuele de forma inteligente, porque es el procedimiento más seguro de comprar, por el mismo dinero, mayor poder ofensivo", estoy seguro que hubiera hecho las delicias de los Gómez Spencer, los Fernández Longoria y los Kindelán Duany.

Mis felicitaciones calurosas al General Martínez Eiroa, así como la expresión de mi respeto y admiración.

Rectificación

En el artículo titulado "PROMOCIÓN DE LA DONACIÓN DE SANGRE EN LAS FUERZAS ARMADAS", publicado en el Nº 602 (abril 1991) de la Revista de su digna dirección, aparece una errata por omisión de varias palabras, que distorsiona en gran medida el sentido del párrafo.

En la página 370, en el capítulo que lleva por título ¿SE VENDE LA SANGRE?, dice: ... "o grupos sociopolíticos a la ligera, por este motivo, algunos estudios...".

En su lugar debería decir... "o grupos sociopolíticos que deberían tener muy claro este punto. De hecho se han desestimado a la ligera, por este motivo algunos estudios... etc". (Las palabras subrayadas son las omitidas en la publicación).

Le ruego, Sr. Director, proceda a la publicacíon de esta carta.

De paso deseo felicitar a V.I. y al resto del Consejo de Redacción-Administración por la magnífica calidad de la Revista de Aeronáutica (nuestra Revista) y la insuperable labor de divulgación aeronáutica en nuestra Patria.

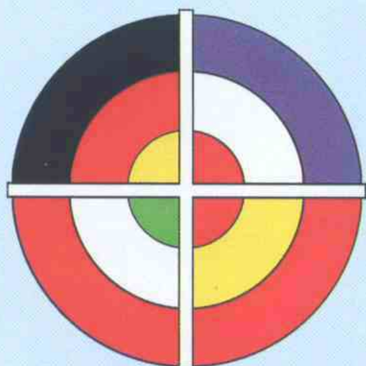
Afectuosamente le saluda

Fdo: A. Martín-Albo Martínez
Coronel Médico. Hospital del Aire

LIBRERIAS Y KIOSCOS DONDE SE PUEDE ADQUIRIR LA REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

EN MADRID: KIOSCO GALAXIA, FERNANDO EL CATOLICO, 86; KIOSCO CEA BERMÚDEZ, CEA BERMUDEZ,43; KIOSCO CIBELES, PLAZA DE CIBELES; KIOSCO PRINCESA, PRINCESA, 86; KIOSCO FELIPE II, AVDA. FELIPE II; KIOSCO HOSPITAL MILITAR GÓMEZ ULLA, CARABANCHEL; LIBRERIA GAUDI, ARGENSOLA, 13; REVISTAS MAYOR (Antonio Gomaríz); LIBRERIA SURCO; LIBRERIA PARACUELLOS; LIBRERIA JAIME (Jose L. Jaime Serrano); LIBRERIA MIGUEL CREUS; LIBRERIA GEMA BENEDET; LIBRERIA CONTINENTAL; LIBRERIA CAMARA; JOSE VERGARA ROMERO; ESTABLECIMIENTOS ALMER; DISTRIBUIDORA ROTGERS, S.A.; CENTRAL LIBRERA; REPREX-3 DISTRIBUCIONES; LIBRERIA SAN MARTIN; **EN BARCELONA:** SECTOR C C/ SEIS, S/N MERCABARNA - ZONA FRANCA; SOCIEDAD GENERAL ESPAÑOLA DE LIBRERIA;**EN CARTAGENA:** MAYOR, 27; **EN CASTELLON:** TRINIDAD, 12; **EN LOGROÑO:** MURO DEL CARMEN, 2; **EN CADIZ:** CORNETA SOTO GUERRERO, S/N; **EN BARCELONA:** CONGOST, 11; **EN OVIEDO:** MILICIAS NACIONALES, 3; **EN GRANADA:** ACERA DE DARRO, 2; **EN BILBAO:** EUSCALDUNA, 6; **EN SEVILLA:** VIRGEN DE LUJAN, 46; **EN ZARAGOZA:** PLAZA DE LA INDEPENDENCIA, 19; **EN PALMA DE MALLORCA:** CAMINO VIEJO BUÑOLAS, S/N; **EN EL FERROL:** DOLORES, 2-4; **EN BARCELONA:** SAN FRUCTUOSO, 45; **EN MADRID:** PUERTA DEL SOL, 6.

El avión de combate europeo



El Avión de Combate Europeo (European Fighter Aircraft, EFA) es resultado de la cooperación europea en materia de Defensa. Su origen ha sido la necesidad operativa de dotar a sus Fuerzas Aéreas de un sistema de armas aéreo capaz de contrarrestar la amenaza prevista para la segunda década de los 90. El 21 de octubre de 1986 se firmó en Gleneagle (Reino Unido) un protocolo de entendimiento entre cuatro naciones participantes: República Federal de Alemania, Italia, Reino Unido y España con el fin de establecer la marcha general del programa. Poco tiempo después, el 18 de septiembre de 1987, se firmó el documento para el desarrollo de los requisitos de Estado Mayor (ESR-D, European Staff Requirement) siguiendo la metodología de adquisición de un sistema de armas utilizadas por la OTAN.

Se había llegado a una decisión común entre cuatro países europeos para cumplir los objetivos básicos de:

A) Satisfacer la necesidad operativa de las Fuerzas Armadas de estas naciones.

B) Repartir costes de desarrollo de un complejo sistema de armas entre varias naciones que por sí mismas no podrían llevar a cabo.

C) Disminuir costes de operación gracias a criterios de normalización e interoperabilidad del sistema común.

D) Mantener un adecuado nivel de desarrollo de la industria aeronáutica nacional, en consonancia con las necesidades estratégicas y el desarrollo industrial de las naciones participantes.

E) Disponer de un completo control sobre la tecnología empleada.

Para España, tanto en el aspecto militar como en el industrial, la participación en el programa EFA ha supuesto ya varios hitos importantes. Destaquemos que se ha intervenido por primera vez en el diseño, proyecto y desarrollo de un sistema de armas de última generación, participando a un nivel similar a el de las otras naciones europeas; la experiencia alcanzada será muy útil para el futuro donde la cooperación europea y la posible creación de un mercado unido de Defensa serán puntos de referencia inevitables. El esfuerzo realizado para adaptar procedimientos y mentalidad a la metodología empleada en el EFA ha sido importante ya que las otras naciones participantes contaban ya con una experiencia previa de colaboración (avión Tornado).

En mayo de 1987, RAA dedicó un dossier al programa EFA. El presente trabajo tiene como objetivo ampliar y actualizar lo expuesto anteriormente. Se trata de destacar aspectos importantes del programa que, creemos, serán interesantes para los profesionales del Ejército del Aire.

Por último, sólo nos queda animar a todos los que colaboran en este programa, cuyo objetivo final es dotar al Ejército del Aire de un sistema de armas que será, junto al EF-18, la espina dorsal de su aviación de combate.■



F-18 E/F: NUEVA VERSION DEL "HORNET"



La Armada de los EE.UU. (USN) está considerando el desarrollo de una versión del Hornet. En la actualidad se conocen cuatro versiones de este sistema de armas:

– El F-18 A/B es el diseño básico y del que se fabricarán unas 100 unidades.

– El modelo mejorado del anterior EF-18A+/B+, en servicio en el Ejército del Aire.

– El F-18 C/D que incorpora nuevos elementos de cálculo (similares a los de la versión anterior), sistemas avanzados de Guerra electrónica y posibilidad de reconocimiento.

– El F-18 C/D "Ataque nocturno" que incorpora el equipo TINS (Thermal Imagins Navigation Set) para efectuar misiones aire/suelo por la noche y en condiciones limitadas de "todo tiempo". Está en servicio con el Cuerpo de Infantería de Marina.

Todas estas versiones partían del mismo modelo básico, el F-18 A/B, con modificaciones en los elementos de cálculo y la aviónica para cumplir los distintos requisitos de misión. Por el contrario, para la nueva versión, F-18 E/F, se están considerando transformaciones que afectarán las actuaciones de la aeronave. Las más importantes son:

– Incremento en un 25% de la superficie alar.

– Incremento similar del empenaje horizontal.

– Alargamiento del fuselaje, entre cola y planos, en 31 pulgadas.

– Incorporación de dos estaciones adicionales en los planos, con una capacidad total de armamento de 18.000 libras.

– Radar mejorado con patrulla activa.

– Sistema de búsqueda y seguimiento por infrarrojos.

– Computador de misión avanzado.

– Motor que proporcione 22.000 libras de empuje.

En relación con al planta propulsora, las principales compañías norteamericanas están tomando posiciones. PW (Pratt and Whitney) propondrá un diseño propio, General Electric está estudiando una versión avanzada de la actual planta propulsora del F-18 (el GE F404) basado en el generador de gas del F-412-GE-400 que equiparía el A-18 (actualmente cancelado). Allison efectuará también su propuesta en base al diseño GMA800.

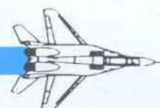
El objetivo es ampliar las capacidades existentes, tanto en aire/aire como en aire/superficie para conseguir una plataforma comparable al F-14D (a/a) y A-6 (A/S) pero más barata de adquirir y con un coste logístico más reducido que los anteriores en base al diseño F-18.

PROGRAMA DE MODERNIZACION DE LOS AE9 (F-5B)

El 28 de diciembre de 1990 el Consejo de Ministros aprobó el Programa para Modernizar 23 aviones AE-9 (F-5B) del Ejército del Aire. El contrato fue adjudicado a la compañía española CASA que trabajará estrechamente con la canadiense BRISTOL AEROSPACE de Winnipeg (Manitoba).

La necesidad del programa viene justificada por el hecho de que la estructura del F-5 A/B estaba llegando al límite de su vida operativa certificada. Un estudio realizado sobre la flota del Ejército del Aire ha permitido clasificar a ésta como de uso severo por lo que la aplicación del programa SLEP (Service Life Extension Program) propuesto por NORTHROP (fabricante del avión) obligaría a frecuentes y costosas inspecciones estructurales porque la estructura del F5 A/B no ha sido certificada según criterios de tolerancia al daño, con fuerte incidencia en la operatividad. Además han aparecido otros problemas,





como por ejemplo los fenómenos corrosión-tensión en la cuaderna FS-325, que han aconsejado la adopción de soluciones que contemplen la totalidad de la flota y su severidad de uso en el caso particular del Ejército del Aire.

Por su parte la Fuerza Aérea Canadiense se enfrentó con un problema similar. Después de recopilar una extensa base de datos sobre la utilización operativa, la compañía BRISTOL AEROSPACE diseñó una serie de modificaciones que permitieran ampliar la vida de la estructura al menos 2000 horas de vuelo y que están siendo incorporados, por esta misma compañía, a los aviones canadienses. El programa del Ejército del Aire se beneficiará, de esta forma, de la experiencia en un programa similar e incorporará los elementos desarrollados por BRISTOL. Estas mejoras afectan a conjuntos críticos estructurales como ala, fuselaje posterior, estabilizador vertical, tren de aterrizaje, largeros dorsales y cuaderna FS-235.

El programa permitirá seguir utilizando operativamente el F-5B hasta más allá del año 2000 cuando pueda ser sustituido por el futuro EA/A-X.

ACTUACION DEL F-18 EN LA GUERRA DEL GOLFO



En opinión de la Marina y Marines Estadounidenses, durante la reciente Guerra del Golfo, el F-18 se ha mostrado como un avión versatil, flexible, y efectivo en todas aquellas misiones que se le han encomendado aunque éstas fuesen de muy diversa índole.

Entre los de U.S. NAVY y los de U.S MARINES se han utilizado 190 F-18 en la zona. 100 de ellos, se encontraban basados en portaaviones y 84, que tan sólo pertenecían a los MARINES, en bases de Arabia Saudita. Entre estos aviones se encontraban 12 F-18D de ataque nocturno. De todos ellos se han perdido 3. Uno de ellos debido al fuego enemigo y 2 en operaciones distintas de las de combate. Otros 3 F-18 recibieron impactos de SAM infrarrojos, pero pudieron regresar a su base, ser reparados y utilizados de nuevo.

Las misiones que han sido asignadas a los F-18 en la Guerra del Golfo han sido de 6 tipos: Defensa Aérea de la Flota, Interdicción (AI), Supresión de Defensas Aéreas Enemigas (SEAD), Auto escolta, "Counter AI" defensivo y ofensivo y Apoyo Aéreo Cercano (CAS).

Hasta el inicio de los ataques aéreos sobre Irak el 17 de Enero, el 90% de las misiones de los F-18 de los MARINES fueron para Defensa Aérea. A partir de ese momento, practicamente todos fueron utilizados para misiones de Ataque, y a medida que se aproximaba la batalla terrestre, los esfuerzos se concentraron en la preparación del campo de batalla y en el Apoyo Aéreo cercano.

En lo que se refiere a los F-18 de la NAVY, hasta el 17 de Enero fueron también utilizados en misiones de Defensa Aérea de la flota, pasando a partir de esa fecha a ser utilizados en misiones SEAD y de Interdicción.

Las armas utilizadas principalmente han sido 100 misiles Aire Aire Sparrow y Sidewinder, los misiles Aire Superficie HARM, SLAM y Maverick, la Bomba Guiada Walleye, y como armamento no guiado Bombas Aire Combustible, Bombas Cluster Rockeye II, Bombas de la serie MK–80 y cohetes. Esto supone un tipo de armamento muy flexible y adaptable a las necesidades de una situación táctica que cambia a gran velocidad.

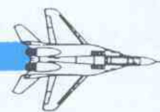
El módulo de armamento para las misiones SEAD, auto escolta y Radat Sweep, consitían en 2 HARM, 2 AIM-7 y 3 AIM-9, junto con 2 tanques de Combustible. Para la misión de Interdicción, se volvían a utilizar los 2 tanques de combustible, 2 AIM-7 y 2 AIM-9, sustituyendo los HARM por Rockeye II y colocando 3 en lugar de 2.

El armamento utilizado para los ataques sobre barcos en los muelles ha sido Roxckeye II y bombas de la serie MK.80, para atacar los asentamientos de los misiles antibuque Silkworm, se utilizaron bombas Walleye, de la serie MK-80, y misiles SLAM. Para los asentamientos SAM se volvieron a utilizar las Walleye, la serie MK-80 y las Rockeye II.

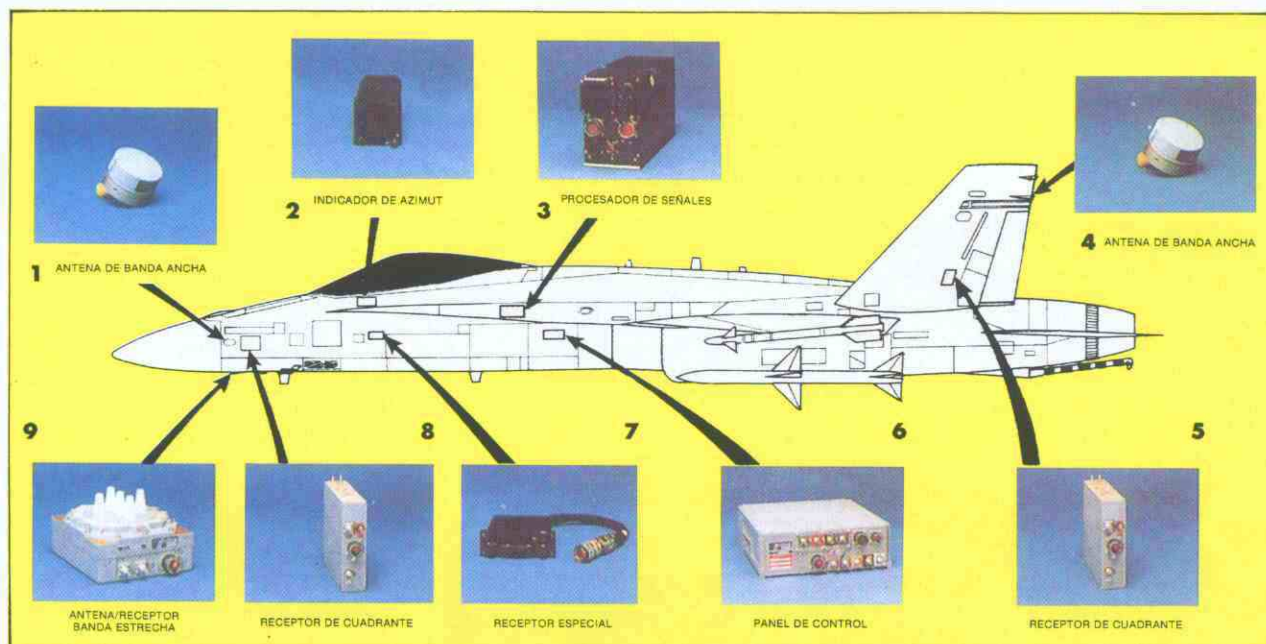
Los equipos de los que consta el F-18 tales como la presentación de Mapa movil, Radar detector de blancos móviles y FLIR, han permitido utilizar el avión también en misiones de búsqueda y destrucción de blancos en determinadas áreas, además de algunas misiones de gran precisión para el ataque a puentes, todas con gran éxito. Por otro lado la integración de presentaciones de HARM, RADAR, FLIR, equipos ECM y Data Link, permitía a los pilotos gozar de información extraordinaria para determinar la situación ambiental en la que se encontraban en cada momento, multiplicando con ello la capacidad de cada avión.

La amenaza terrestre a la que han tenido que enfrentarse los F-18 ha sido muy variada. Entre ellas se cuentan los SAM soviéticos SA-2, SA-3, SA-6, SA-7, SA-8, SA-9 y SA-14, estadounidenses HAWK mejorados, Rolande alemanes y Crotales franceses, la AAA estaban principalmente compuesta por ZSU-23 soviéticos, además de otros sistemas modernos y diversos. Esto supone un gran éxito del F-18 dados los resultados finales.

En lo que se refiere al nivel de Operatividad, éste se mantuvo altísimo durante todo el periodo que duró el despliegue obteniéndose una media del 91,5% de los aviones capaces de realizar misiones, y 90,4% capaces de realizar todo tipon de misiones. El 95% de las salidas fue completado, abortando la misión por causas técnicas tan sólo en el 5% de ellas.



SEGUIMIENTO PASIVO



La última tendencia "stealth" de las aeronaves modernas, tanto tácticas como estratégicas, ha supuesto un gran impulso a las técnicas de seguimiento pasivo por parte del avión "furtivo", para localizar de una forma rápida y precisa los radares y emisiones enemigas, sin tener que emitir desde la aeronave propia.

Estos sistemas utilizan principios de interferometría, donde se mide la diferencia de fase de las señales recibidas. Son capaces, actualmente, de determinar la dirección de llegada de la señal con una precisión de 0,5 grados y, variando la posición y determinando esta dirección varias veces, junto con algoritmos sobre la "conducta" del blanco, se puede obtener su posición, con suficiente precisión para planear las maniobras tácticas oportunas.

Todo ello sin la servidumbre de ejecutar una maniobra predeterminada o, lo que es peor, volar a rumbo y nivel constante, que pudiera perjudicar la misión.

Para la correcta estimación de la dirección de llegada de las señales, las mediciones de tiempo deben tener precisión de nanosegundos, para obtener diferencias de fase apreciables con los nuevos radares de ondas centimétricas y milimétricas (que trabajan ya por encima de los 6 GHz), lo cual es muy complejo.

El sistema se compone, generalmente, de 4 antenas, instaladas en ambos lados del morro y de la cola del avión. A mayor separación en las antenas se obtiene mayor precisión en la triangulación, pero separando las antenas más de una longitud de onda se producen ambigüedades, por lo que usan 2 interferómetros, uno de base corta y otro de base larga. El segundo da soluciones precisas pero ambiguas, y el primero identifica cuál es la solución o posición del blanco correcta. La foto muestra el AN/ALR-67 de Litton en el F/A-18, que es el alertador de amenazas stándard de la US Navy, y que también equipa al EF-18 del Ejército del Aire.



NUEVA MISION PARA EL FULCRUM

Aunque se suponía que el Pacto de Varsovia operaba el Mig-29 en misiones de ataque, no se habían publicado todavía fotos del avión configurado para ataque al suelo, como se muestra en la fotografía de Jane's Defense Weekly, de 10 de noviembre de 1990, equipado con cohetes no guiados de 57 mm. y un misil AA-11.



SPANAIR INTRODUCE EN ESPAÑA EL BOEING 767



La compañía aérea española de vuelos charter SPANAIR, ha puesto en servicio el primero de los dos birreactores BOEING 767-300ER, nuevos de fábrica, que ha contratado en régimen de "leasing" con opción a compra. La segunda unidad se recibirá en el transcurso del mes de Agosto.

Esta operación representa la introducción en el mercado español del "767", el más moderno y sofisticado de los aviones de última generación.

La decisión sobre la reincorporación de este tipo de aparatos que se añadirán a la flota McDonnell Douglas MD.80's operados actualmente por SPANAIR, se tomó ante la necesidad de disponer de aeronaves de gran capacidad y autonomía (aproximadamente 12 horas) siendo el Boeing 767-300ER el que mejor se adaptaba a los requisitos establecidos.

El valor unitario gira en torno a los 75 millones de dólares. Estos aviones estarán equipados con las máximas comodidades para los pasajeros, tales como música individual, con selección para 12 canales distintos, tres proyectores de video, uno en cada cabina, con pantallas de gran tamaño para la proyección de películas, siete aseos a lo largo de las tres cabinas y maleteros en el techo, tanto en los laterales como en la parte central de las cabinas, etc. contarán con tres cocinas, una en cada cabina, idóneas para servir todo tipo de comidas frías y calientes, con capacidad de almacenaje de considerables cantidades de productos de bar y venta a bordo.

La tripulación en los vuelos de largo recorrido, estará compuesta por dos pilotos y ocho auxiliares de vuelo lo que garantizará el más alto nivel del servicio a bordo en este tipo de vuelos.

Los motores elegidos son 2 Pratt and Whitney PW4060, con un empuje máximo de 60.000 libras por motor.

En la fotografía vemos al Boeing 767-300 despegando en el centro de vuelos de la Boeing.

AUGE DEL TRANSPORTE AEREO CIVIL

La construcción aeronáutica civil se favorece de una conjunción excepcional de elementos favorables: crecimiento de la economía mundial, confianza de las compañías en el desarrollo del transporte aéreoque procura beneficios crecientes, saturación de la flota actual (cerca de 8000 aparatos de más de 100 plazas) que es preciso desarrollar y por último, retirada prevista de los 200 aviones producidos hace 20 años que habrá que reemplazar.

La desreglamentación en los Estados Unidos, el inicio de la liberación en Europa y el continuo desarrollo de la red mundial transcontinental, consecuencia de la internacionalización de los intercambios comerciales y el desarrollo turístico, contribuyen a aumentar esta demanda de aparatos.

La cartera de pedidos de los constructores representaba, en 1989, 3300 pedidos en firme de aparatos de más de 100 plazas, a los que se suman 2400 opciones. Más del 20% de estos pedidos provienen de sociedades financieras de arriendo que no están directamente implicadas en la explotación del material, lo que puede encerrar cierto riesgo.

La cartera de pedidos de aviones de transporte regional de menos de 100 plazas se eleva actualmente a más de 900 unidades a las que se suman más de 400 opciones.

No obstante, los imperativos que surgen, rutas aéreas recargadas y saturación de los aeropuertos, capacidades de financiación de los transportistas, conducen a prever una aminoracion del crecimiento, una orientación de la demanda hacia módulos de capacidad más importante; a los aparatos de pequeña capacidad sucederán, en el curso de la segunda mitad del decenio, aparatos de gran capacidad. En los 20 próximos años, esta evolución asociada a la necesidad de reemplazamiento conduce a estimar un número total de entregas de 13500 unidades para los aparatos de 20 a 500 plazas, o sea un volumen de ventas total de 600.000 millones de dólares. Los aviones de gran capacidad representan la facturación más importante.

En este contexto, BOEING, MDD, AIRBUS tienen carteras provistas para 5 años. Si bien BOEING se sitúa a la cabeza con 887 pedidos en firme en 1989, equivalentes a 46,5 mil millones de dólares, en diez años la industria europea con AIRBUS ha conseguido un puesto significativo. En 1989, el GIE AIRBUS, que reúne a AEROESPATIALE, MBB, BRITISH AEROSPACE y CASA, registró 385 pedidos en firme (contra 150 en 1988). Estos pedidos, que representan un importe glo-



bal evaluado en 28,8 mil millones de dólares pueden dividirse como sigue:

82 A300 y A310; **139 A320 y A321;** 164 **A330 y A340.**

A ello se suman 153 opciones de 143 intenciones de compra. El índice de penetración de AIRBUS en el mercado de los aviones comerciales a reacción calculado en valor de órdenes 1989 alcanza un 33% contra un 18% en 1988. El año 1989 contempló el pedido número mil en firme de Airbus, así como la 500° entrega, en tanto que eran franqueados los 6 millones de horas de vuelo comercial. En fin, con el A340 AIRBUS INDUSTRIE hace su entrada en el mercado de los aviones de muy largos recorridos, un campo reservado enteramente hoy día a la industria americana.

EL SUCESOR DEL "CONCORDE"



Proyecto ATSF (Avión de Transporte Supersónico del Futuro) estudiado por la industria francesa Aerospatiale para suceder al "Concorde" a principios de los años 2000.

Podrá transportar hasta 200 pasajeros, con un radio de acción de 1.200 Km.

LAS NUEVAS VERSIONES DE AIRBUS

Un año antes del vuelo inicial del A340-300, AIRBUS INDUSTRIE procedió al aumento de las performances de sus dos aviones nuevos, el cuatrimotor A340 y el birreactor pesado A330. En adelante el peso máximo al despegue del A340 pasa a 253,5 toneladas (+2,5 toneladas) y a 212 toneladas el del A330 (o sea una ganancia de 4 toneladas). Estos reajustes, normales en el marco del estudio de aparatos nuevos, permiten garantizar a las compañías aéreas las misiones previstas e incluso incrementar las performances. Tanto más cuanto que dichos aumentos se han realizado sin crecimiento del peso en vacío. Por otra parte, la distancia franqueable con la carga completa de pasajeros del A340-300 (295 pasajeros en tres clases) crece en 185 km estableciéndose actualmente en 12.490 km. La del A330 aumenta en 280 km alcanzando 8.800 km con 335 pasajeros en dos clases. En cuanto al A340-200, versión acortada del A340 (59,4 m de largo contra 63,6 m), que con el mismo peso al despegue transporta menos pasajeros (262 en tres clases en vez de 295 en el A340-300) pero va más lejos, se ha conseguido también una ganancia de 185 km de forma que su distancia franqueable máxima sea elevada a 14.000 km (contra 13.800 km anteriormente). Estas performances permiten a los Airbus competir directamente con los MD11 y B747-400. Pero ya AIRBUS INDUSTRIE va más lejos y proyecta otras versiones de estos dos aparatos gracias principalmente a versiones de empuje aumentado de los motores ya existentes. Así pues, se estudia una versión A330-300X cuya distancia franqueable, con una capacidad de transporte idéntica, será aumentada en 1.200 km para alcanzar los 10.000 km. En fin, un A330 prolongado es la segunda etapa prevista con 50 asientos suplementarios para alcanzar un máximo de 440 pasajeros de clase única. Este A330 prolongado podrá transportar por ejemplo 380 pasajeros en dos clases a 7.600 km o bien transportar 11 toneladas de flete suplementario en una etapa más corta (6.000 km).

En lo que se refiere al A340-300, se prevé un aumento de la distancia franqueable del orden de 750 km para alcanzar 13.250 km como máximo gracias a un aumento de empuje de los reactores (por ejemplo CFM 56-C3 de 32.500 libras de empuje) y un aumento del peso máximo a 267 toneladas.

Por último, se halla en su fase de estudio una versión A340 prolongada que podría transportar 335 pasajeros (contra 295) a una distancia del orden de 11.100 km. Para terminar, señalemos que AIRBUS INDUSTRIE estudia algunas instalaciones con cabinas de pasajeros en bodega. Si el mercado es favorable, estas nuevas versiones, ya en curso de evaluación ante compañías aéreas, deberan estar disponibles a partir de 1996 según los tipos de aparatos.





PRESENTACION DEL PROYECTO "OBSERVATORIO DE SAHARA Y SAHEL"

Propuesta por el presidente Mitterrand y con el apoyo político de las principales naciones industriales, el objetivo es dar nuevos ímpetus a la lucha contra la sequía y la desertización reforzando las existentes y tomando nuevas medidas en el Norte, Este y Oeste de Africa "cercando" al proceso desertizador y aplicando las necesarias medidas preventivas y correctoras para lo cual contará con el apoyo de sensores remotos en satélites y transmisión de datos en tiempo real.

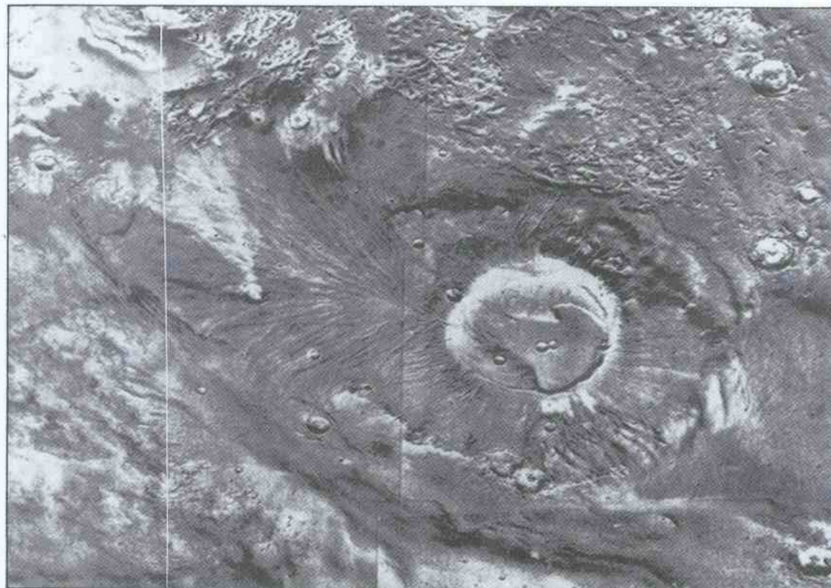
Junto a los países industrializados, también participan en este proyecto la Comunidad Europea, el Banco Mundial, varias agencias de la ONU y más de veinte países y organismos africanos.



Imagen suministrada por la Estación de Maspalomas, tomada por el sistema NOAA/AVHRR de la zona afectada, mostrando en amarillo las zonas más áridas y en rojo las semiáridas.

PROGRAMA SOVIETICO DE EXPLORACION DE MARTE

Recientemente se ha presentado el programa soviético de investigación de Marte. El plan prevé una primera fase, hasta 1996, de análisis de los sistemas de bajada y selección de los lugares para el descenso de las misiones tripuladas, que se pueden producir a partir del año 2005. Entre ambas fechas se harían varias expediciones automáticas para recogida de muestras y envío a la Tierra.



Este programa de investigación se presta especialmente a la cooperación científica e industrial multinacional, tal como ha sido solicitado conjuntamente ante los presidentes de las dos principales potencias por los científicos Carl Sagan y Roald Sagdeev.

Una muestra de esta posibilidad puede ser el acuerdo de un grupo empresarial privado japonés con el Laboratorio soviético de Investigación Planetaria por el cual se desarrollará una cámara, con un coste de 6,6 millones de dólares, de altas prestaciones para transmitir imágenes de la superficie del planeta la cual irá montada en las sondas de reconocimiento y toma de datos que la Unión Soviética tiene previsto enviar a Marte a partir de 1994.



ASTRONAUTAS ESPAÑOLES PARA EUROPA

Finalizado el proceso de selección que ha permitido elegir los cinco representantes españoles al cuerpo de astronautas de ESA, entre los cuales se encuentran dos miembros del Ejército del Aire, uno de ellos miembro del Consejo de Redacción de esta Revista, incluímos a partir de la página 482 información más amplia sobre este asunto.

EN ORBITA

5 de Abril de 1991.–

El vuelo 43 de ARIANE sale al espacio para poner en órbita una sola carga, el satélite canadiense de telecomunicaciones ANIK E2 de 2.923 kgs. Construido por Spar Aerospace para Telesalt Canadá, el satélite cubre Canadá y el norte de Estados Unidos.

5 de Abril de 1991.–

Con una tripulación compuesta por Steve Negel (piloto), Kenneth Cameron (copiloto), Linda Godwin Cameron (copiloto) (astronáutal), Jerry Ross y Jay Apt (especialistas de misión), el transbordador ATLANTIS inicia un vuelo de 5 días llevando a bordo el observatorio de rayos gamma GRO, el satélite científico más pesado construído por la NASA y puesto en órbita por los transbordadores: 17 toneladas y valorado en 62.000 millones de pesetas.

Calificada por Lennard Fisk, director científico de la NASA, como una misión de descubrimiento que puede llegar a permitirnos presenciar fenómenos nunca observados y como un proyecto que puede revolucionar la astronomía, según palabras de Donald Kniffen, director científico del proyecto en el Centro espacial Goddard, la sonda GRO observará durante dos años desde una órbita de 470 kilómetros las radiaciones gamma, completamente las observaciones de ROSAT y HUBBLE. Esas radiaciones son las de energía más elevada del espectro electromagnético y son tan penetrantes que atraviesan el Universo sin ser frenadas por ningún cuerpo, salvo la atmósfera terrestre, y su observación no se puede hacer por medios directos, sino a través de los destellos que produce su choque con materiales y líquidos que llevan los sistemas de GRO.

La sonda está equipada con cuatro equipos diferentes desarrollados por NASA, ESA y otras instituciones científicas: BATSE, EGRET, OSSE y COMPTEL, y durante el primer año hará una observación general del Universo, centrándose posteriormente en los cuerpos más interesantes. El centro de la Vía Láctea, agujeros negros, cuásares y estrellas de neutrones son algunos de los fenómenos celestes que forman parte de los objetivos científicos de esta misión.

A pesar de que este vuelo de ATLANTIS tenía prevista una salida al espacio de astronáutas, la primera desde 1985, para adquirir experiencia en el montaje de estructuras de cara a la estación espacial FREEDOM, tuvieron que hacer otra salida de emergencia con objeto de desplegar el mastil de casi cinco metros de la antena del satélite que se había quedado enganchado en el primer intento de dejarlo en el espacio mediante el brazo articulado del transbordador y después de fracasar varios intentos de liberarlo por control remoto, lo que ha permitido a la NASA hacer ver la conveniencia de utilizar misiones tripuladas para este tipo de proyectos.



Jerry Ross durante el paseo espacial para desplegar el màstil de la antena del satélite.



Montaje de los detectores del Observatorio de Rayos Gamma (GRO).



PRODUCTIVIDAD GLOBAL DE LOS OCEANOS (PGO), PROYECTO DEL AÑO INTERNACIONAL DEL ESPACIO

La imagen del Mar Mediterráneo tomada por los equipos del satélite "Nimbus 7" muestra el profundo contraste entre sus relativamente claras, poco pigmentadas aguas –salvo la zona del Sur de Francia, la costa española y otras áreas dispersas– y las del Golfo de Vizcaya, ricas en placton. El color rojo indica una alta concentración (10 a 30 mg por m^3).

Es sólo una de las miles que utilizará en su trabajo el proyecto PGO, propuesto por el panel de expertos de Ciencias de la Tierra y Tecnología del Año Internacional del Espacio (ISY) y que será desarrollado por SAFISY la oficina de la Agencia Europea del espacio en ISY.

El objetivo es estudiar la productividad marina primaria, un parámetro clave para comprender los mecanismos ambientales de nuestro planeta, aunque muy difícil de cuantificar y sobre el que existe un profundo desconocimiento.

La toma de datos por sensores remotos situados en satélites es la principal herramienta de que se dispone para obtención de información a gran escala y la cuantificación a largo plazo de los productos primarios de plancton marino. Para su estudio PGO trabajará organizando y catalogando la información obtenida por el scanner de color de zonas costeras, (CZCS), que estuvo activo desde final de 1978 a comienzos de 1986 y que ha sido el mayor equipo de estas características en el espacio hasta el presente. Igualmente PGO promoverá el desarrollo y validación de algoritmos para la recuperación de concentraciones correctas de clorofila en superficie a partir de esos datos, potenciando su uso en estudios de productividad y preparando una explotación racional de los potenciales que pueden ofrecer futuras misiones de análisis colorimétrico de los océanos.

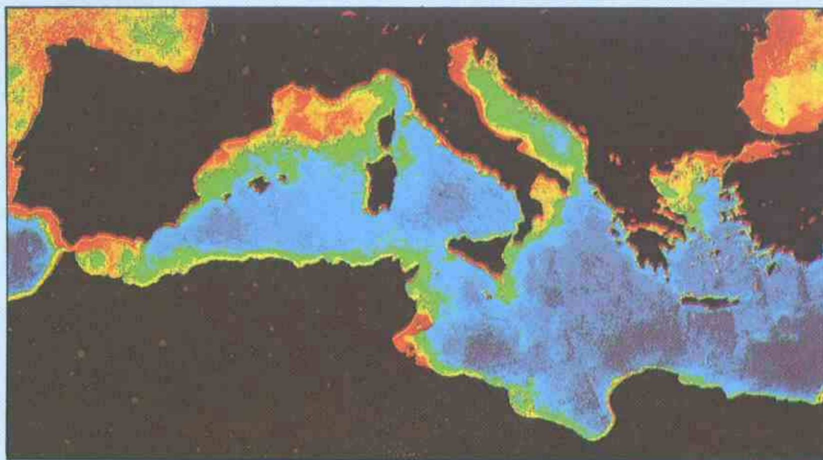


Imagen de concentración de plancton en el Mar Mediterráneo y zona costera española tomada por "Nimbus 7".

TONGA DISTORSIONA EL SECTOR ESPACIAL DE TELECOMUNICACIONES EN EL PACIFICO

Tonga, un pequeño reino independiente en el Pacífico con cien mil habitantes, ha hecho reserva a su nombre de las últimas 14 posiciones disponibles sobre el Pacífico para satélites geoestacionarios de telecomunicaciones ante la sede en Ginebra de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, aprovechando el sistema legislativo existente por el cual estas concesiones se hacen sobre la única base de ser el primer solicitante.

Esta operación, a la que se opone el consorcio Intelsat formado por 109 países, parece tener detrás más que la capacidad real de Tonga como potencia espacial, la iniciativa de un avispado extrabajador de Intelsat, Matt Nilson, el cual ha creado una empresa con el gobierno de Tonga denominada "Tongasat", poniendo en su presidencia a la princesa Salote Pilolevu.

Interés de mejorar las comunicaciones en Asia y el Pacífico, como afirma la princesa, o control de un mercado cuyo tráfico interno crece a un ritmo del 40%, con la posibilidad ya planteada por Wilson de alquilar los canales por 200 millones de pesetas al año, lo cierto es que el sistema general de comunicaciones por satélites se enfrenta a una crisis comercial inesperada.

AUTORIZADO EL LANZAMIENTO DE SATELITES NORTEAMERICANOS CON COHETES SOVIETICOS

Después de exigir que el precio final sea adecuado para no hundir el naciente sector de lanzamientos privados en EE.UU., el Consejo Nacional del Espacio de ese país autorizó a comienzos de julio de 1990 el desarrollo de una compleja operación empresarial por la cual será posible, por primera vez, que se produzcan lanzamientos comerciales de satélites norteamericanos con cohetes soviéticos, nuevo paso trás la anterior autorización de lanzamientos con cohetes chinos.

La operación ha sido diseñada por la empresa australiana Cape York Space Company, la cual adquiría los lanzadores –del tipo Zenith– y el apoyo correspondiente de ingeniería a la Agencia soviética Glavkosmos. Una empresa norteamericana, USBI –filial de United Technologies Corporation–, se responsabilizará de la gestión de la Estación espacial de Cape York, en Australia, y los primeros frutos de esta aventura, en la que los accionistas privados australianos invertirán 50.000 millones de pesetas, se espera puedan ser vistos en 1995, fecha en que comenzarán los lanzamientos.

ARIANESPACE SELECCIONADA POR HISPASAT

Arianespace lanzará en 1992 los satélites de comunicaciones Hispasat. Los dos satélites de Hispasat tendrán por misión la cobertura de Europa del Sur y de América Latina.

Arianespace aportará a Hispasat la flexibilidad de sus posibilidades de lanzamiento, situación prácticamente ecuatorial de su base de lanzamiento, lo que permite prolongar la vida útil del satélite, además de capacidad y fiabilidad de su cohete Ariane y sobre todo su gran experiencia.

El importancia del lanzamiento de ambos satélites se elevará a casi 13.000 millones de pesetas.

NUEVA FABRICA ESPAÑOLA DE MATERIALES AVANZADOS



Durante 1991 ha comenzado su andadura una nueva empresa española dedicada a la producción de materiales avanzados. Se llama Internacional de Composites y está ubicada en los alrededores de la histórica ciudad de Illescas (Toledo). El capital ha sido aportado por dos empresas del INI: Santa Bárbara (85%) y CASA (15%).

La nueva empresa,que fue inaugurada el 24 de enero por S.M. el Rey Don Juan Carlos, se especializará en composites principalmente elaborados a base de matrices (epóxicas, fenólicas, poliester) reforzadas con fibras de carbono o vidrio y de aplicación directa al campo aeroespacial y de defensa. La tecnología ha sido, principalmente, aportada por CASA que dispone de una amplia experienca en este área.

En el campo aeronáutico se comenzará por la fabricación de elementos estructurales para el Airbus 340. Otros contratos ya en marcha son la fabricación de tubos lanzadores, para misiles Roland (antiaéreo), HOT y Milan (anticarro), realizadas según técnicas de "filament wiring". Además de estos productos, Internacional de Composites tratará de intoducirse en el mercado de los blindajes ligeros y de las múltiples aplicaciones que estos materiales tienen en el sector industrial.

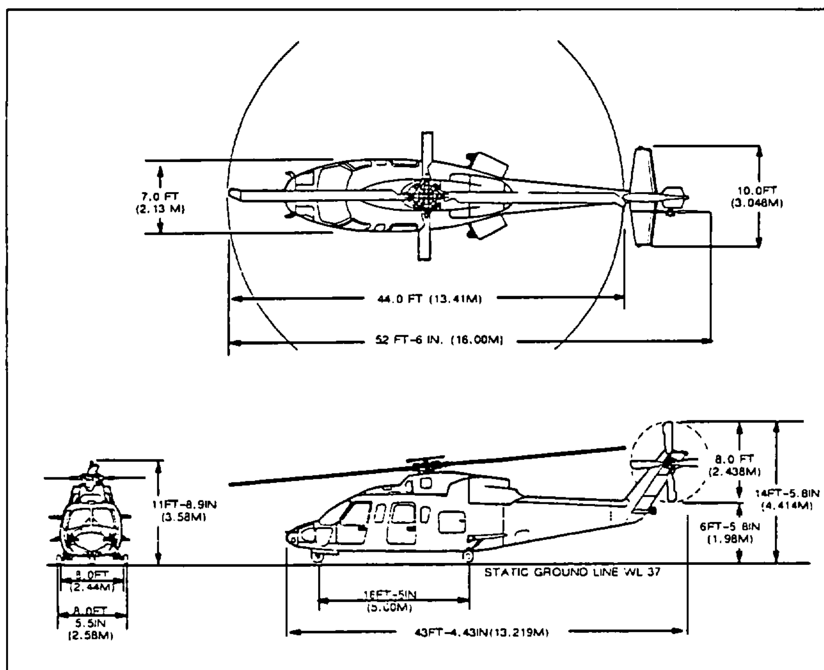
La creación de Internacional de Composites es producto de la reconversión del sector industrial de la defensa dentro del Instituto Nacional de Industria. El personal que se incorporará a esta compañía procede de la antigua fábrica de armas de Santa Bárbara en Toledo.





Internacional Composites cuenta con modernos equipos. En la foto, autoclave de polimerización de piezas hasta 400º

EL S-76C SELECCIONADO EN EL PROGRAMA HX



El Ministerio de Defensa ha seleccionado el Helicóptero S-76C para cubrir las necesidades previstas en el Programa HX. Este programa se inició hace algunos años y su objetivo es dotar al Ala 78 de un helicóptero apto para realizar funciones de enseñanza especialmente en el segmento industrial. El otro candidato para el programa era el DAUPHIN de la compañía AEROSPATIALE.

El S-76C es un helicóptero biturbina fabricado por la compañía norteamericana SIKORSKY AIRCRAFT y cuya planta motopropulsora son las turbinas ARRIEL 1S1 de la compañía francesa TURBOMECA con lo que esta compañía confirma su pujante entrada en el difícil mercado helicopterístico norteamericano.

El total de S-76C adquiridos es de ocho y las entregas están previstas en 1991, 1992 y 1993.

EUROTRONICA CONTRATISTA PRINCIPAL PARA EL DESARROLLO DEL NUEVO EQUIPO ELECTRONICO DEL E.F.A.

Cuatro son los contratos para el Avión de Combate Europeo (EFA), conseguidos hasta la fecha por los consorcios europeos en los que participa la empresa española EUROTRONICA, S.A., y que suponen un importe total de 15.000 MPt. de este volumen, 600 MPt, SON LOS CORRESPONDIENTES A EUROTRONICA, S.A. PARA LA FASE DE DESARROLLO DE LOS CUATRO EQUIPOS, Y 2.500 MPt LA FACTURACIÓN ASOCIADA A SU PRODUCCIÓN EN SERIE.

Tras diversas colaboraciones con las principales empresas europeas del sector, tales como GEC, Ferranti, Smiths Industries, British Aerospace, Dornier, MBB, Aeritalia, etc., la reciente adjudicación a EUROTRONICA, S.A. como contratista principal y líder del consorcio del contrato de desarrollo del W.H.C.U. ("WINDSCREEN HEATER CONTROL UNIT") supone el reconocimiento internacional de la consolidación de dicha empresa electrónica española en el mercado aeronáutico europeo y, por tanto, un nuevo paso en el proceso de adquisición por la empresa del nivel de tecnología y competitividad adecuados para la supervivencia a partir de 1993 en el Mercado Común Europeo.

Dada la continua participación de EUROTRONICA, S.A. en nuevas ofertas para los subsistemas de EFA, aún no adjudicados, se preve la obtención de nuevos contratos durante los próximos meses.

EL SUPERSONICO PARA LOS AÑOS 2.000



Después de la firma del nuevo acuerdo de colaboración entre las industrias BAE y Aerospatiale, los estudios para el desarrollo de un avión supersónico de largo alcance han recibido un fuerte impulso y los objetivos de las mismas son tan ambiciones, que están abiertas a la colaboración con otras empresas.

Se pretende que este avión pueda volar hacia el año 2005 y podrá transportar entre los 200 y 300 pasajeros. Su coste superará los diez mil millones de dólares.

Como continuación a las diversas reuniones mantenidas en Nueva York, estas industrias han constituido una comisión internacional para el estudio de la viabilidad en el mercado de este avión.

AVION ESPACIAL: EUROPA PODRIA LIDERAR ESTA TECNOLOGIA

El pasado mes de octubre de 1990 se celebró en los EE.UU (Florida) la Segunda Conferencia Internacional de Aeronaves Espaciales con asistencia de expertos europeos, japoneses y de los EE.UU. Durante su desarrollo se expuso el estado actual de los programas de investigación y tecnología de vehículos hipersónicos.

Al contrario de los EE.UU, donde el programa del avión espacial NASP X-30 tiene problemas de supervivencia debido a recortes presupuestarios, otros países han iniciado ambiciosos programas de investigación enfocados principalmente a la aerodinámica hipersónica.

En Francia la industria ha propuesto a la administración un programa encaminado a explorar futuros sistemas de transporte espacial considerando dos conceptos: AEROSPATIALE endosa un vehículo de una sola etapa (denominado STS) y DASSAULT se in-

clina por un enfoque más conservador basado en un vehículo de dos etapas, la primera (Mach 3-7) utilizará oxígeno atmosférico y la segunda con un motor cohete convencional llevando como carga útil un vehículo HERMES. La propulsión está siendo estudiada por un equipo conjunto ONERA-SEP-SNECMA.

Alemania se ha embarcado en un ambicioso plan, comenzando en 1988-1992, desarrolla tecnología básica enfocada principalmente al vehículo de dos etapas (Mach 6'8) denominado SAENGER, una segunda etapa, 1993-1999, está encaminada hacia un vehículo experimental que valide las tecnologías de la etapa anterior, llamado HYTEX (Hypersonic Experimental Vehicle).

Por su parte los británicos siguen explorando el concepto HOTOL lanzado desde un avión tipo ANTONOV 225. De esta forma, podría situarse una carga de peso de 7 toneladas en una órbita baja (150 millas náuticas) con un lanzamiento desde el An-225 a 15.000 metros y 0'8 Mach. Los soviéticos están llevando a cabo el estudio de viabilidad.

El Japón ha iniciado asímismo un ambicioso plan, con una duración estimada de 20 años, cuyo primer fruto será un vehículo de dos etapas y, posteriormente de una sola etapa. Ya en 1987 el gobierno japonés dedicó 82 millones de yens (unos 70 millones de pesetas) y para 1991 ha propuesto 600 millones de yens (500 millones de pesetas) en programas de I+D.

JORNADAS DE TECNOLOGIA AERONAUTICA EN LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA

Durante los días 16 y 17 del pasado mes de abril se celebró en Bruselas las primeras reuniones para analizar los progresos realizados en los programas de cooperación europea e investigación aeronáutica.

Estos proyectos están encuadrados dentro del Aera 5 (AERONAUTICA) del programa comunitario para investigación tecnológica BRITE/EURAM (Basic Research In Industrial Technologi For Europe And European Research In Avanced MATERIALS). El 23 de marzo de 1989 la Comisión de las Comunidades Europeas publica un concurso para recibir propuestas sobre el Area 5, se recibieron 112 clasificadás como validas con un coste de 266 millones de ECUS, de estas 28 fueron seleccionadas como apropiadas, con un coste de más de 65 millones de ECUS de estos 35 millones han sido suvencionados con fondos comunitarios.

Los proyectos tienen una duración de 24 meses y se dividen en dos categorías; tipo 1 de investigación aplicada (23 proyectos) y tipo 2 de investigación básica (5 proyectos). Por parte española intervienen empresas, organismos y universidades en los siguientes programas:

CASA (Construcciones Aeronáuticas S.A.).
– PROYECTO 14. Validación códigos CFD (Computacional Fluids Dynamics).
– PROYECTO 18. Modelos Complejos para uso en CFD.
– PROYECTO 22. Modelado de túneles aerodinámico para uso en investigaciones de profan.
– PROYECTO 24. Bancadas para pruebas de sistemas avanzados de propulsión en túneles aerodinámicos.
– PROYECTO 23. Actuadores eléctricos para control de vuelo. CASA es coordinador de este proyecto.

INTA:
– PROYECTO 13: Investigación sobre tecnología de flujo laminar.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AERONAUTICOS (MADRID):
– PROYECTO 13: Investigación sobre tecnología de flujo laminar

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES (ZARAGOZA):
– PROYECTO 13: Investigación sobre tecnología de flujo laminar.

SCYT:
– PROYECTO 15: Software para avionica modular integrada.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA:
– PROYECTO 26: Optimización de diseños en aerodinámica.

La participación española se centra en 8 proyectos, todos del tipo 1 (Investigación aplicada).

PRESENTACION DE LABINAL ESPAÑA, S.A.


Banco de pruebas de turbinas.

El Jueves 14 de Marzo de 1991 se presento en Torrejón de Ardoz la nueva sociedad LABINAL ESPAÑA, S.A. producto de una refundición de varias empresas filiales de LABINAL. En dicha presentación se expusieron los diferentes programas de producción que están actualmente en marcha, en campos muy variados de la Industria, fundamentalmente en el del automóvil, el del cableado y en la Industria Aeroespacial. Esta última que es la que nos interesa a nosotros se está desarrollando muy intensamente en nuestro país. Para ello LABINAL se puso en contacto con las empresas españolas que trabajan en este campo y que ya conocían las actividades de LABINAL en el exterior, como por ejemplo, los cableados para el AIR–BUS, el MIRAGE y para Empresa Douglas. Asimismo trabajó en el Control de Presión de los neumáticos de aviación. También tiene LABINAL grandes desarrollos en el campo de los Electromecanismos y Servomecanismos. Al final de la presentación hubo un animado coloquio en el que se puso de manifiesto el interés de los asistentes por el tema.

¿Desarme naval?

RAFAEL L. BARDAJÍ
Director del Grupo de Estudios Estratégicos (GEES)

A pesar del clima de incertidumbre que pesa sobre el proceso de desarme tanto en el nivel estratégico (START) como en el convencional (CFE) debido al súbito endurecimiento de la política de control de armamento soviética, la URSS ha aprovechado la reanudación de las rondas CFE en Viena para volver a airear su propuesta de que las armas navales se vean, de alguna forma, puestas sobre una mesa de negociación.

Para los soviéticos, las fuerzas navales de la OTAN no pueden disociarse del desarme en el suelo del Viejo Continente. Al fin y al cabo, afirman, las fuerzas navales están ahí para disuadir y, si la disuasión falla, para influir directamente los combates en tierra (la nueva doctrina marítima americana) así como para reforzar y sostener el esfuerzo bélico aliado' por medio de convoyes con los que aprovisionar a los combatientes en Europa. Así, pues, si una reestructuración sustancial tiene lugar en los ejércitos -y su aviación táctica asociada– en Europa, siendo la seguridad indivisible, la coherencia estratégica dictaría también la reestructuración de los niveles de fuerzas navales. Sin ello, amparándose en su inferioridad numérica, los soviéticos no podrían proseguir por la senda del desarme.

Es cierto que de la limitación de armas se pasó al desarme; que de lo nuclear se acabó en lo convencional; que de lo bilateral se extendió a lo multilateral; y que de lo terrestre se dio entrada a la aviación. ¿Le ha llegado la hora también a las armadas?

Tres tipos de medidas de control de armas y desarme pueden afectar directamente a las fuerzas navales: un control estructural, esto es, la limitación, por ejemplo, del número de buques, o de clases de buques, o del tonelaje, de ciertos sistemas de armamento, o de los planes de construcción y reposición, entre otros; en segundo lugar, limitaciones operacionales, es decir, medidas que afecten cómo, en qué número y dónde pueden navegar los buques de guerra; finalmente, medidas de creación de confianza tales como notificación de ejercicios y maniobras, intercambio de observadores, información sobre las futuras estructuras de fuerza, etc.

El desarme naval puede, además, por sus actores limitarse a dos, logrando acuerdos como los ya existentes entre la URSS y los EEUU (o entre la URSS y el Reino Unido) sobre prevención de incidentes en el mar, o puede encaminarse a lograr un acuerdo multilateral, como el que ahora quiere Moscú, entre la OTAN y la URSS.

Es más, a pesar de la inherente movilidad de los buques, el desarme naval puede referirse a ciertas zonas específicas, esto es, ser regional en lugar de global. En cierta medida, y siendo laxo en la terminología, podría decirse que el acuerdo de Tlatelolco, por ejemplo, afecta a los buques que



portan armas nucleares a bordo que quisieran navegar libremente por las aguas circundantes a Latinoamérica. Igualmente, mientras que los planificadores soviéticos insisten en una negociación con la OTAN sobre el futuro de las armas navales, Gorbachov no olvida mencionar de cuando en cuando la vieja propuesta soviética del Mediterráneo "lago de paz", libre de armas nucleares y de potencias extranjeras.

La práctica generalidad de líderes políticos, planificadores militares, expertos y analistas, adoptan un tono distante y escéptico ante las posibilidades del desarme en el mar. Parecería que el agua nunca pudiera conocer tal tipo de constreñimiento. Y, sin embargo, el control de armas ha conocido antaño uno de los desarrollos más espectaculares de toda la historia de la limitación y control de armas. Tan lejos como el acuerdo firmado por los EEUU y Canadá en 1817 acerca de la limitación numérica de los buques estacionados en los Grandes Lagos. Posteriormente, en 1856, se redactaría en París un código de conducta para el bloqueo y contra el contrabando,

REFLEXIONES



Submarino soviético de ataque, de propulsión nuclear, clase Akula.

más tarde desarrollados con detalle en la declaración de Londres de 1909. Un año antes, la Conferencia de la Haya había trasladado al terreno naval las medidas de tratamiento humanitario preparadas en Ginebra en 1864, regía la conversión de mercantes en buques de guerra, canalizaba el uso de las minas de contacto y, finalmente, prohibía el bombardeo por fuerzas navales de ciudades costeras.

Específicamente, concernientes al desarme naval fueron el Tratado de Washington, donde se determinaron limitaciones en los niveles de fuerzas, tonelajes de buques, así como el calibre de los cañones, y las Conferencias de Londres de 1930 y 1935-6, en las que se intentó llegar a mayores límites.

Muy próximo a nuestra situación nacional es el Tratado de Nyon, de 1937, por el que nueve países acordaron una serie de medidas a la navegación cuyo objeto primario era acabar con los ataques desde submarinos a los mercantes que se acercaban o salían de puertos españoles. Por ello se le conoce como el tratado sobre la piratería. Fue firmado por el Reino Unido, Francia, Bulgaria, Rumania, Yugoslavia, Grecia, Turquía, Egipto y la URSS. Su área de actuación, todo el mar Mediterráneo.

Es más, de manera oblicua e indirecta algunos otros tratados afectan a las fuerzas navales desde su entrada en vigor. Obviamente, los acuerdos SALT entre las superpotencias, al fijar el número de vectores y ojivas a bordo de submarinos. START fijará también el número de misiles crucero en buques de superficie. Tratados de desmilitarización de ciertas regiones, como el Antártico, o de desnuclearización, como el ya mencionado de Tlatelolco o el de los fondos marinos. La misma Ley del Mar, incluso evitando exquisitamente entrar en temas militares, no pudo evitar fijar las normas de comportamiento para el paso de estrechos y aguas archipielágicas.

Es decir, lejos de ser el mar un ambiente virgen para el desarme, ha sido y en un espacio sobre el que rigen distintos acuerdos de muy distinta naturaleza, pero que cubren todos los posibles aspectos del desarme. Y nadie puede estar seguro de que ninguna nueva normativa va a sumarse a la ya existente.

¿Desarme bilateral?

A pesar de la declarada oposición norteamericana a entablar negociaciones sobre las fuerzas navales, en los dos últimos años se han celebrado reuniones informales, aunque a alto nivel, entre militares y expertos de estrategia naval de los EEUU y la URSS. Las discusiones de algunos de ellos que han sido hechas públicas recientemente dan prueba de la lejanía en algunas posiciones pero también del acercamiento en otros puntos. Dos son las áreas más prometedoras para un posible acuerdo. Por un lado, el armamento nuclear táctico, sobre el que pesa un gran descontento bien por su falta de adecuación (obsolescencia) bien por la irrealidad de las doctrinas de empleo; por otro, el número de submarinos de ataque, desproporcionado en el caso de la URSS, sobre todo si se logra el acuerdo START.

En cualquier caso, da la impresión de que las dos superpotencias se han dado cuenta de que ninguna puede mantener los niveles de fuerzas navales que hoy disponen. El sueño reaganiano de la flota de 600 buques ha sido abandonado hace tiempo; la flota soviética comienza a sufrir un proceso de envejecimiento en bloque y la URSS, incapaz de hacer el esfuerzo para su reposición, tendrá que hacerse a la idea de ver desaparecer de aquí a final de la década el 30 o 40% de sus valores navales. Ante esa tesitura, tal vez vean ahora con mejores ojos lograr algo del oponente si, al fin y al cabo, el recorte va a producirse de todas formas.

La mayor distancia se da al hablar de la aviación naval, donde los modernos bombarderos soviéticos Backfire juegan un muy

relevante papel. Y es notable esta discrepancia porque pone de relieve una apreciación que a veces se olvida: que el desarme naval no sólo afecta a lo que flota y lo que se mueve bajo la superficie, sino que también debe concernir a lo que vuela sobre el mar.

¿Un acuerdo multilateral?

Los soviéticos juegan con una importante justificación para su propuesta de negociar los sistemas navales. Los acuerdos de medidas de creación de seguridad y confianza (CSBMs) alcanzados por el proceso de Helsinki, aunque en realidad se referían al mar al tratar de las fuerzas anfibias, formalmente hablan de la Europa del Atlántico a los Urales y de sus aguas adyacentes. Sin embargo, eso no es más que una excusa. Los soviéticos quieren esas negociaciones porque perciben una creciente inferioridad en ese terreno.

Muchos son los problemas, además de hacer pasar un acuerdo naval OTAN/URSS por un régimen regional, limitado a Europa. ¿Cómo podrían tenerse en cuenta los requerimientos de algunos países que tienen compromisos militares en otras zonas del globo, como el Reino Unido o Francia? ¿Se contaría la flota americana del Pacífico como fuerza OTAN? ¿Cuáles serían las provisiones para impedir el refuerzo desde otras zonas?

Es más, un acuerdo tal sobre fuerzas navales colocaría a los países mediterráneos de la OTAN en una posición desventajosa. Piénsese la situación: las fuerzas terrestres y de la aviación están ya sujetas a medidas de reducción, las fuerzas navales lo estarían igual. Pero sólo en el contexto Este-Oeste. Nada en el eje Norte-Sur. Luego, automáticamente, los países ribereños del Norte de Africa verían realzada su posición militar en función de cuán profundo fuera ese hipotético acuerdo de desarme entre OTAN y URSS, los únicos que recortarían sus arsenales.

En verdad, quizá no haya otro lado de la fuerza militar donde se sienta tan necesaria que cualquier limitación posible, y deseable, tenga que ser global, si están implicados los niveles de fuerza.

Lo que quizá sí sea factible es acordar ciertas medidas de creación de seguridad y confianza en el mar. Los soviéticos han adelantado varias posibilidades pero, eso sí, siempre en el contexto Este-Oeste, tal vez no el más deseable desde el punto de vista naval occidental. En cualquier caso, no cabe descartar a priori algunas medidas.

Pero tal vez sea más interesante una aproximación regional como la adoptada por parte de los países mediterráneos y tendente a dar a la zona de un foro donde desarrollar las discusiones. Se trataría de la CSCM o Conferencia sobre Seguridad y Cooperación en el Mediterráneo, cuyos primeros pasos se dieron en la Conferencia de Palma de Mallorca, en septiembre de 1990. Oficialmente la propuesta de una CSCM se haría pública conjuntamente por los gobiernos español e italiano en Roma a comienzos de octubre del año pasado. A partir de ese momento ha sufrido vicisitudes varias (incluídas la guerra del Golfo), pero todo parece indicar que marcha hacia adelante.

El problema estriba en que la CSCM aborda fundamentalmente los aspectos económicos, puesto que el diagnóstico sobre el que se fundamenta es que la mayor amenaza a la estabilidad mediterránea es el subdesarrollo de la ribera sur. Para sus artífices, la cuestión militar no es primordial ahora y sólo serviría para complicar la ecuación de poner a tantos y dispares estados juntos. No obstante, la esperanza secreta es que suceda lo mismo que con Helsinki, que con el paso de los años, se logre un entendimiento básico también en lo militar, aunque sólo sean CSBMs.

Ahora bien, la reciente experiencia en Europa revela que la aceleración histórica a veces es sorprendente, que lo que no se había conseguido en décadas se ha logrado en semanas y meses. Cierto, se va a tardar más en ratificar las CFE que en la preparación y firma del acuerdo, pero eso no puede dejar tranquilos a los responsables de la diplomacia y de la seguridad de ningún país. Los EEUU muy bien pueden llegar a un entendimiento con la URSS en materia naval y eso tendría una repercusión sobre todos y cada uno de los demás, incluído los mediterráneos. Es más, el Mediterráneo necesita urgentemente medidas de control de armas, quizá no comenzando, efectivamente, por las fuerzas navales, sino por las armas de destrucción masiva y los misiles. Pero un entendimiento básico entre la ribera Norte y Sur es imprescindible.

¿Puede lograrse? 16 países se pusieron de acuerdo en cómo frenar la amenaza soviética muy a pesar de los distintos intereses de cada uno. 35, incluyendo enemigos, consiguieron firmar un código mínimo de entendimiento. ¿Va a ser imposible convencer a los norteafricanos de canalizar su potencial militar? Si así fuera, sería el control de armas navales el que saldría perdiendo. ■

Necesidad de misión y justificación del EFA

SANTIAGO SAN ANTONIO COPERO
General de Aviación

El 31 de mayo de 1983 se firmó la Carta de Oferta y Aceptación (LOA) para la adquisición de setenta y dos aviones F-18A, con una opción adicional de doce que debería ser ejercida antes de marzo de 1985. Así culminó la fase de selección de un Sistema de Armas polivalente que había comenzado en febrero de 1978 con el Programa FACA (Futuro Avión de Caza y Ataque) para la consecución de un objetivo de Fuerza inicial de 144 aviones de este tipo (6 Escuadrones de 24 aviones cada uno).

En las instrucciones del Presidente del Gobierno del 22 de diciembre de 1982 (tras el acuerdo del Consejo de Ministros del 22 de julio de 1982, del Gobierno anterior que autorizaba la compra de un máximo de 84 aviones F-18), se establecían, entre otras, las siguientes:

– "Proceder a una evaluación en profundidad de los aviones europeos alternativos a la opción norteamericana, antes de la fecha de la firma del Acuerdo definitivo (31 de mayo de 1983)".

– "Realizar las gestiones necesarias para la participación española en el proyecto europeo ACA".

Durante toda la década anterior, el Ejército del Aire había establecido por razones estratégicas una política para la obtención, principalmente, de Sistemas que les permitiese no depender exclusivamente de un solo país y, así los dos suministradores tradicionales en este área tan vital, habían sido –y continuaban siendo– Estados Unidos y Francia. Esta mínima diversificación, proporcionaba una cierta garantía en el empleo operacional de los medios aéreos en situaciones políticas de intereses contrapuestos, pero no obviaba la dependencia estratégica, prácticamente total, del Ejército del Aire respecto de estos dos países en la utilización de estos medios.

El Programa FACA/EF-18, respondía a esta política de diversificación y así, en los requisitos de Estado Mayor se establecía, entre los fundamentales, su procedencia norteamericana, por suponer la adquisición de un Sistema de Armas que reemplazaría a los F-4C y F-5A/B de la misma procedencia. Sin embargo, este fué el primer programa con el que se intentó romper, en parte, el cerco de dependencia tecnológica/industrial –estratégica– por medio de un plan de compensaciones industriales que suponían la transferencia y adquisición de tecnologías inexistentes, o incipientes, en nuestro país, así como la obtención de una capacidad de apoyo logístico al Sistema de Armas que garantizase una mayor y más flexible capacidad operativa. De este modo se han alcanzado niveles aceptables –y a veces competitivos– en las áreas de Simulación, Bancos Automáticos de Prueba, Ensayos en Vuelo e Integración de Armamento, Software Operativo, Mantenimiento a todos los niveles, fabricación de componentes y, en el futuro a medio plazo, en Ingeniería de Sistemas.



Se ha dado un importante paso hacia adelante, en el que las industrias españolas de Defensa ha jugado un papel fundamental en un despegue tecnológico que, de haberse retrasado unos años, hubiese sido –y continúa siendo– en cierto modo singular y los avances conseguidos frente al coloso USA, lo han sido a base de difi-



cultad y perseverancia. Y no son ni mucho menos suficientes.

En efecto, la experiencia de estos años ha enseñado y demostrado que la transferencia de tecnología USA nunca ha estado –por supuesto– en el borde de ataque de la misma, lo cual es en cierto modo razonable desde el punto de vista de política industrial, de control de mercados e, incluso, en algunos casos, de seguridad nacional. Lo que ya es menos razonable, es la negativa a la posibilidad de participación en programas conjuntos o multinacionales en razón a consideraciones "geomilitares" (SIC) definidas unilateralmente. Y lo que es de todo punto inaceptable, es el cierre hermético a tecnologías y capacidades de Sistemas de Armas cuyo coste de adquisición ha supuesto un tremendo esfuerzo económico nacional y cuya utilización operativa –especialmente en situaciones de conflicto– está seriamente limitada por una total dependencia en razón a idénticas consideraciones "geomilitares", pero que ahora colisionan con más graves consideraciones, propias, de seguridad nacional. Sobre todo teniendo en cuenta nuestra condición de aliado respaldada por un Convenio bilateral sobre cooperación para la Defensa y por nuestra pertenencia a la NATO.

El programa EF-18 ha servido para descorrer el velo a lo largo de los últimos seis años y poner de manifiesto las reglas de un juego en las que no hemos tenido parte y que, independientemente de la extraordinaria calidad del Sitema de Armas, no nos favorece. Esta situación de dependencia estratégica no va a cambiar, por supuesto, de la noche a la mañana; la política restrictiva USA ha definido a España con unas coordenadas difíciles de variar al igual que lo ha hecho con el resto







de los países, aunque los valores de las correspondientes coordenadas sean distintos.

Por todo ello, no ya la alternativa, sino la solución más racional en nuestro caso, es Europa. La participación desde el principio y en igualdad de condiciones en el proceso de desarrollo de Sistemas de Armas mayores, dentro incluso del entorno NATO, tiene todas las posibles ventajas y ninguno de los principales inconvenientes, en especial aquellos que limitan seriamente la capacidad operativa del Sistema.

En este sentido, es obligado reconocer que la disposición del Presidente del Gobierno del 22 de Diciembre de 1982, que obligaba la participación en el programa, originalmente llamado ACA (Agile Combat Aircraft) y que posteriormente, quedó acuñado como EFA (European Fighter Aircraft), fué un gran acierto y tuvo una clara visión de futuro. Es quizá probable que los ingredientes principales que inclinaron a esa decisión tuviesen una sólida base interesada de política industrial pero, a pesar de todo, coincidieron con una necesidad de misión y con la consecución de un Objetivo de Fuerza.

La necesidad de misión de tres de los países participantes –Alemania Federal, Reino Unido e Italia– era por entonces manifiesta: carecían de un Sistema de Armas de Superioridad Aérea. En efecto, la aventura trinacional del MRCA (Multi Roll Combat Aircraft) TORNADO, había dejado a estos tres mismos países a mitad de camino; el énfasis puesto en la amenaza más poderosa y peligrosa, constituida por las divisiones acorazadas del Pacto de Varsovia, dió como resultado una vión altamente especializado para contrarrestarla: optimizado para penetrar a muy baja cota en las condiciones meteorológicas adversas de Centro-Europa. En la realidad, el pomposo adjetivo MRCA (Polivalente) no respondía a sus capacidades verdaderas aire/aire, extraordinariamente disminuidas en favor de las de aire/superficie. la utilización de este Sistema de Armas por el Reino Unido en su versión ADV (Air Defense Variant) con un diseño ligeramente diferente –mayor longitud, diferente radar, armamento aire/aire, etc.– se paoyaba en dos sólidas razones: la necesidad de cobertura del Mar de Noruega contra las incursiones a baja cota de los bombarderos soviéticos "Backfire" –CAP a media cota con misiles de alcance medio "Sky Flash"– y la simplificación del sistema de apoyo logístico, dada la comunalidad de los dos modelos de avión. Pero seguía existiendo la necesidad de un Sistema de marmas de superioridad aérea.

La necesidad de misión del Ejército del Aire seguía siendo, sin embargo, la de un avión polivalente, ya que no había variado la amenza ni, por tanto, los requisitos. Los 72 EF-18 constituían precisamente, ese Sistema de Armas polivalente que satisfacía ampliamente los requisitos estabecidos, muy por encima del TORNADO y de los sistemas entonces en inventario o en desarrollo. Pero el número adquirido se quedaba muy por debajo de nuestro Objetivo de Fuerza y era necesario compensar ese desequilibrio con la adquisición de otro Sistema cuyas especificaciones estuviesen lo más cerca posible de las fijadas por el E.A. y así pudiesen ajustarse –o fuesen susceptibles de hacerlo– con mayor facilidad, a nuestras necesidades.

Esto es perfectamente posible en el EFA por dos razones: la primera es, que un aviónde superioridad aérea optimizado pra el combate aire/aire, suelo acomodrse bien al cometido aire/superficie y no al contrario, cual es el caso del TORNADO. La segunda es, que la tecnología actual



ACTUACIONES	Velocidad máxima horizontal	Mayor que 1.8 Mach
	Recorrido despegue y aterrizaje	500 m
	Radio combate	250-300 nm
	Límite "G's" con combustible interno y dos misiles A/A tipo AMRAAM	9 g'



DIMENSIONES Externas:	Envergadura	10,50 m
	Alargamiento	2.205
	Longitud	14.50 m
Area:	Superficie alar	50,0 m^2
Masas:	Peso vacio	9.750 kg
	Máximo al despegue	17.000 kg



da perfectamente para ello; en efecto, partiendo de un buen diseño –como es en este caso el del EFA– el estado del arte de la aviónica integrada en los Sistemas de Armas de la nueva generación los hace susceptibles de una asombrosa capaciad de crecimiento por integración de subsistemas y armamento adaptados a nuevas y futuras necesidades; el grado de integración de la aviónica EFA, es de un nivel superior al del EF-18 y, en este sentido, su capacidad de crecimiento es aún mayo. Estas son las razones por las que este avión –como Sistema– con un diseño netamente adaptado al rol de Superioridad Aérea, disponga en la actualidad de importantes capacidades para la misión aire/superficie y tenga provisión y susceptibilidad de crecer hacia capacidades futuras.

Por otra parte, el elevado y creciente coste de los Sistemas de Armas modernos obliga a los países de dimensión europea, a unirse en consorcios multinacionales para asegurar mercados y hacer viable un programa que, de otra forma, no podría ser acometido con los recursos aislados de los mismos. La tendencia hacia la polivalencia –dada la tecnología– es asimismo cada vez más acusada para un mejor aprovechamiento de las capacidades inherentes y una mayor y más económica simplificación del apoyo logístico. En el caso del EFA, desde el momento de su definición y, principalmente, por necesidades de misión del Reino Unido y de España, se establecieron unos requisitos que, teniendo muy presente su misión primaria de superioridad aérea cubrían las necesidades de ataque aire/superficie. Y así, en la evaluación de la necesidad de misión en esl ESR-D (European Staff Requirement for Development), se establece que: "Este avión deberá ser ágil y diseñado para desempeñar

las misiones de Defensa Aérea (incluyendo Superioridad Aérea e Interceptación) y aire/superficie. Todas las naciones acuerdan que la capacidad aire/aire será el principal factor condicionante en el diseño del avión."

Otra cosa es que, posteriormente, por un crecimiento de los costes y por restricciones presupuestarias, la actual fase de desarrollo haya obligado a tres de los países del consorcio –Alemania, Italia y España– a recortes provisionales en los requisitos aire/superficie (el Reino Unido los mantiene), en cuanto a la integración de este tipo de armamento se refiere, pero la capacidad de crecimiento y las provisiones introducidas hacen posible su desarrollo en cualquier momento en una fase posterior.

El Programa EFA, tiene pues su sólido fundamento y su justificación primaria –no podría ser de otro modo– en necesidades de misión similares de los países participantes. Con ese parámetro fijo, los beneficios derivados de un desarrollo conjunto en el entorno europeo entre cuatro naciones pertenecientes a la Alianza Atlántica, tiene para todas ellas y, en especial, para España en ésta su primera aventura cuadrinacional, beneficios incalculables si se comparan con la política anterior de adquisición de Sistemas de Armas desarrollados por otros países o adquisición "Off the Shelf":

– En primer lugar la participación industrial en igualdad de condiciones en áreas de alta tecnología y total acceso a la misma, va a eliminar esa humillante dependencia estratégica y esa lucha mendicante para arrancar limosnas tecnológicas que muchas veces terminan en portazo. Nuestra industria, si sabe estar a la altura de este primer reto –prueba de fuego libre concurrencia y competitividad– dará un salto de gigante para futuras empresas multinacionales y nacionales, proporcionando ese sólido y tan buscado respaldo del que están necesitadas nuestras Fuerzas Armadas.

– Pero, principalmente el EFA va a ser durante las dos primeras décadas del 2000, el avión europeo de superioridad aérea y que, con toda seguridad, estará en el inventario de otros países ajenos ahora al consorcio. En cualquier circunstancia las condiciones de interoperabilidad de este Sistema de Armas an a superar con mucho a las de su predecesor el TORNADO. El desarrollo común de las tácticas, la normalización del entrenamiento, el intercambio de Unidades, la participación en Ejercicios conjuntos, la integración compartida de nuevas capacidades y el sistema de apoyo logístico normalizado multinacional, van a ser las principales facetas de esta interoperabildad que van a actuar como multiplicadores en la eficacia operativa del Sistema.

– En este contexto, España tiene una oportunidad única ofrecida por las otras tres naciones del consorcio: el entrenamiento cuadrinacional en el EFA o FETE (Four nations Eurofighter Training Establishment). La climatología y la disponibilidad de espacio aéreo en algunas áreas de nuestro país, le convierten en la localización ideal para llevar a cabo este cometido. Con el FETE el Ejército del Aire asumiría la total responsabilidad del entrenamiento de combate de los principales países de la NATO: un cometido de primera magnitud que proporcionaría al Ejército del Aire –y a España– un importantísimo status internacional. Ello comportaría, como es natural, problemas logísticos de personal, infraestructura, etc., que con un adecuado planeamiento y el apoyo de las naciones serán solucionables y que no pueden compararse en importancia con las ventajas de todo tipo y, especialmente, políticas que podrían derivarse.

Podrían citarse –a sensu contrario– una serie de inconvenientes tales como el largo proceso de obtención ingerente a los programas multinacionales, el incremento de costes, etc., pero, en general, es importante resaltar que la aventura del EFA merece lapena, precisamente por el desafío y las posibilidades que ofrece –en un plano de igualdad– a la industria española con los beneficios corolarios de autosuficiencia y mayor independencia estratégica.

Pero sobre todo, porque el planteamiento del programa EFA obedece a necesidades reales de misión y a la consecución de un necesario Objetivo de Fuerza, que se acomodan perfectamente a nuestra política de defensa recogida en el Concepto Estratégico. El EFA como avión de superioridad aéra formará junto con el EF-18 la parte principal de ese Objetivo de Fuerza que puede hacer frente, con éxito a nuestra amenaza.

Por último, es muy necesario señalar que los acontecimientos actuales están poniendo de manifiesto dos principios básicos que, aunque ya conocidos por demostrados, es preciso tener siempre presentes: El primero es laimportancia preponderante del Arma Aérea para obtener el mayor grado posible de superioridad aérea desde los primeros momentos de un conflicto y destruir, si es necesario, el potencial bélico del adversario y, el segundo, es el relativo a la permanente alerta ante falsas situaciones coyunturales de seguridad –distensiones– para no bajar la guardia y que hace bueno el sabido refrán castellano de las barbas del vecino. ■

El programa internacional EFA

ANGEL LUIS NEGRON PEZZI
Coronel de Aviación

En 1977 los Ministros de Defensa de la República Federal Alemana, Gran Bretaña y Francia identificaron la necesidad operativa de un caza táctico europeo para las décadas de los 90. Para este avión se habrían de establecer unos requisitos comunes y habría de ser desarrollado y producido por las respectivas industrias nacionales. Esta declaración de intenciones puede considerarse como lo que con el tiempo habría de convertirse en el proyecto más ambicioso de toda la historia de la OTAN, no sólo en el terreno militar sino también en el de la cooperación tecnológica e industrial.

Muchos han sido los hitos del proyecto desde aquella fecha y también las que aún quedan en el camino. Como se aprecia en el cuadro número 1, el siguiente y significativo paso fue ya en 1983 con el OEST, como MND, seguido del EST/EFA al año siguiente.

Para estas fechas España había ya pasado a ser miembro de la Alianza del Tratado del Atlántico Norte y entró a formar parte del proyecto junto con Italia, al cual la industria ya había dado forma y hacía dos propuestas: una francesa de DASSAULT y otra del consorcio EUROFIGHTER (EF), integrado por BRITISH AEROSPACE, MBB, AERITALIA y CASA. Que sería propulsado por el motor EJ 200 que desarrollaría y produciría el consorcio EUROJET, (EJ) integrado por Rolls ROYCE, MTU, FIAT y SENER.

El proyecto elegido fue el presentado por EF, lo que motivó la salida de Francia que continuaría por libre con el RAFALE.

Casi inmediatamente a esta selección se promulgó el ESR en el cual se establecieron lo que se conoce como los parámetros de "Turin" que significaban la mejor solución técnica a los requisitos fijados por los Estados Mayores, y que son los siguientes:

- 9.75 TN de BME
- 90 KN de empuje por motor
- 50 m² de superficie alar

Además con ellos se establecían unos límites al crecimiento en peso y volumen –y por tanto al precio– del avión, conforme a la experiencia adquirida especialmente con el TORNADO.

CUADRO 1

HITOS DEL PROGRAMA

DIC	1983	OEST-PREVIABILIDAD
OCT	1984	EST-VIABILIDAD
AGO	1985	SALIDA FRANCIA
DIC	1985	ESR-REQUISITOS ESTADO MAYOR
OCT	1986	MOU GENERAL
SEP	1987	ESR-D-REQ.E.M.DESARROLLO
ENE	1988	COMIENZA FASE DE DESARROLLO
MAY	1988	MOU DESARROLLO
NOV	1988	MOU DESARROLLO ESPAÑA
NOV	1988	MDC
NOV	1994	MOU PRODUCCION
NOV	1994	MPC
1994	2006	PRODUCCION
1995	1996	APOYO AL SERVICIO
DIC	1999	FIN DE DESARROLLO
	2030	RETIRADA DE SERVICIO

Al ESR le sucedió el ESR-D, mas refinado que el anterior y que puede considerarse como la Biblia del proyecto, y siendo el WEAPON SYSTEM DESIGN AND PERFOMANCE SPECIFICATION (WSDPS) su versión contractual.

En octubre de 1986, se firmó el MOU General por el cual las cuatro naciones del Programa acuerdan los términos de la organización del mismo para la definición, desarrollo, producción y apoyo al servicio de un sistema de armas que se denominó EUROPEAN FIGHTER AIRCRAFT (EFA). En este documento se establecieron por tanto, los objetivos y estructura del Programa, las organizaciones intergubernamental e industrial, los aspectos contractuales, la distribución de trabajos y costos –33% Gran Bretaña y Alemania; 21% Italia y 13% España– el idioma inglés –los derechos de propiedad intelectual, etc., etc.

Los porcentajes indicados son aplicables a todos los aspectos del Programa pero no deben confundirse con la calidad de voto que es la misma para las cuatro naciones.

En el mismo 1986 se puso en marcha lo que había de ser la oficina internacional del Programa, NEFMA, ubicándose en MUNICH y que oficialmente se inauguró el 1º de febrero de 1987 como organización acogida a los términos del Artículo 9º del Tratado del Atlántico Norte, estando representadas las naciones en ella con un porcentaje de personal iguales a los establecidos en el MOU General para la participación en el Proyecto. Esta Agencia estará en funcionamiento en tanto en cuanto dure el EFA en servicio; el cupo correspondiente a España por el momento es de alrededor de veinte personas entre militares y funcionarios civiles,

cifra que pudiera verse alterada si en el futuro NEFMA y NAMMA (Agencia equivalente para el TORNADO) acuerdan su fusión.

Desde su mismo nacimiento NEFMA concentró sus esfuerzos en la preparación del MOU de Desarrollo y posterior contrato con los consorcios EF y EJ.

Este MOU lo firmaron en mayo del 88 Gran Bretaña, Alemania e Italia y España después de no pocos titubeos, lo hizo en noviembre del mismo año.

El 23 de noviembre de este año 88 NEFMA, en representación de las cuatro naciones firmó los contratos de desarrollo (MDC) con EF y EJ. Su objeto era el desarrollo de un sistema de armas y su motor de acuerdo con lo que establecía el WSDPS y especificaciones del motor (ES). Ambos documentos son la clave de sus respectivos MDC.

Estos documentos forman parte de los treinta y veintisiete anexos a cada uno de los citados contratos, respectivamente.

A su firma se anticipaba que el primero de los ocho prototipos (P01) habría de volar en 1991, haciéndolo al igual que el segundo (P02) con motores RB 199, al objeto de reducir riesgos al mínimo, al no hacer volar célula y motor al mismo tiempo estando ambos elementos en desarrollo.

Puede observarse en la figura 1 que la Fase de Desarrollo empezó el 1º de enero del 88 y sin embargo el contrato no se firmó hasta once meses más tarde. Ello fue debido a que Naciones e Industria lo acordaron así para evitar más retrasos y que las Fuerzas Aéreas recibieran el avión en las fechas previstas. Así pues, la industria se puso a trabajar en el desarrollo asumiendo el riesgo que ello suponía por una parte, al no tener un respaldo contractual, y por otra, la seguridad de que las negociaciones llegarían a buen fin y que en su momento se les reembolsarían los gastos incurridos en tal período.

Inmediatamente a la firma del contrato de desarrollo o al menos en fecha lo más próxima posible se debía firmar también el contrato del principal sensor del avión, el radar. Para lo anterior nunca las perspectivas fueron optimistas y los hechos así lo demostraron porque este contrato no se firmó hasta... ¡catorce meses! después.

Mucho se ha escrito ya sobre las razones de tal retraso, de las cuales las presiones políticas no fueron ajenas precisamente, tratando estas de sobresalir por encima de las operativas y técnicas. También al igual que a la firma del MOU de Desarrollo, la postura oficial española (que no la operativa y técnica) tuvo sus dimes y diretes y felizmente se decantó por lo que se estima como el radar que un sistema de armas como el EFA requiere.

Este retraso ha tenido mucho que ver en las que a partir de entonces se han ido produciendo en el programa, dado que muchas áreas de ingeniería y subsistemas eran dependientes en su desarrollo del modelo de radar elegido. También los costos no podían seguir siendo los mismos, por razones obvias, que a la firma del contrato.

De hecho, el primer prototipo ya no volaría en la fecha prevista, sino que lo haría en el año siguiente, el 92.



Los ministros de Defensa de los cinco paises, en el Palacio de Buenavista el 9 de julio de 1984 en Madrid. De izquierda a derecha: Spadolini (Italia), Wörner (República Federal de Alemania), Serra (España), Hernu (Francia), y Hezeltine (Reino Unido).



El general Michavila en el acto de firma del Programa EFA.

También la selección de equipos se retrasó más de lo previsto y en algunos casos aún no están resueltos.

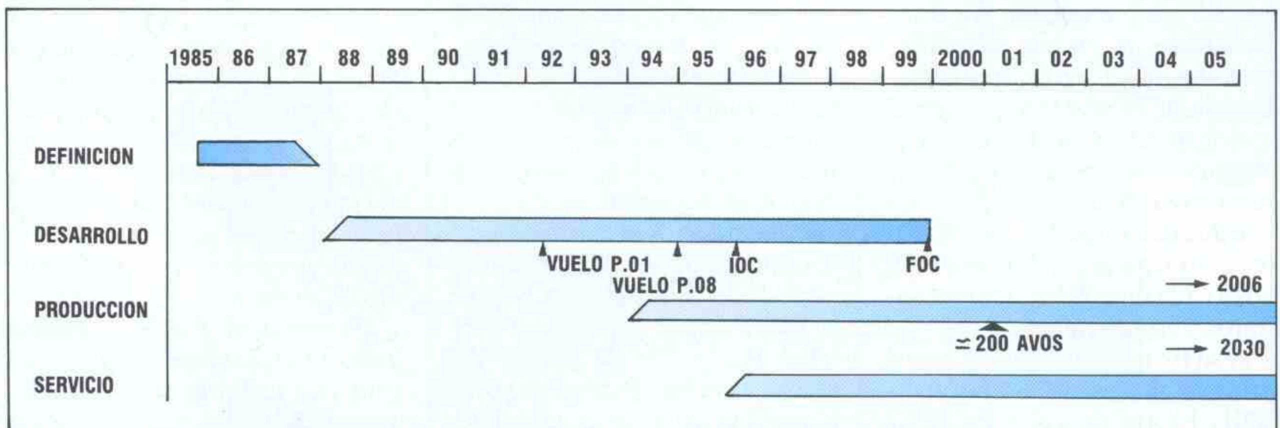
Actualmente se espera que el contrato de producción se firme en 1994, momento en que se inicia la fase de Producción que irá precedida de una de Inversión para la Producción. Por parte oficial las naciones habrán de acordar previamente el correspondiente MOU en el cual se establecerían los acuerdos cuatripartitos al efecto. Se estima que el número de aviones a fabricar será de ochocientos para las cuatro naciones.

Dentro de la configuración general del Programa podría darse el caso de que alguna de las naciones decidiera no entrar o postponer su compromiso para la adquisición del sistema de armas por la razón que fuese, pero ello no parece demasiado lógico si se tienen en cuenta los elevados gastos de desarrollo para al final, no obtener ningún beneficio, amén del impacto negativo que se causaría en las industrias de la nación en cuestión.

A la entrega de los primeros aviones empezará la fase del Apoyo al Servicio que durará en tanto el EFA esté en servicio. Se ve por tanto que las fases de Desarrollo, Producción y Apoyo al Servicio estarán solapadas hasta que finalice la primera con la declaración de capacidad operativa al completo (FOC) lo que ha de ocurrir a finales de 1999.

Por último vendrá la retirada del servicio que podría ser allá por el año 2030 más o menos.

Muchas son las conclusiones y enzanzas que se pueden y deben extraer de todo el proceso –someramente– descrito. Para ello hay que partir del hecho por el cual el Programa EFA no tiene nada que ver con ningún otro programa de obtención de un sistema de armas para nuestro Ejército del Aire, incluido el EF-18. El EFA es un programa internacional con unos requisitos comunes a la medida de las necesidades particulares de cada uno de los futuros usuarios. Desde aquella declaración de intenciones de 1977 hasta que salga el primer avión de producción mucho ha habido –y hay– que trabajar en común para que el producto final pueda realizar las misiones previstas con la mayor eficacia, seguridad y bajo coste en el ambiente operativo más hostil que podamos imaginar, lógico es pensar que los plazos de tiempo no puedan ser nunca los mismos que en el caso de un solo usuario que encarga a un sólo fabricante un sistema de armas. Esto es para nosotros la gran diferencia y el gran reto. ■



NEFMA es una Agencia NATO cuyo acrónimo corresponde a la denominación "NATO European Fighter Aircraft Development, Production and Logistics Management Agency".

El hecho de que sea una Agencia NATO no debe inducir a confusión. Lo es porque las cuatro Naciones participantes en el Programa EFA decidieron en su día solicitar para ella un estatuto NATO (NATO Charter), que se obtuvo el 4 de febrero de 1987. A partir de ese momento la precaria "International Programme Office" (IPO) existente pasó a ser NEFMA. Sin embargo, como tal Agencia NATO está sujeta a determinados condicionamientos y obligaciones. Por ejemplo:
- se ha de rendir un informe anual a la Conferencia de Directores Nacionales de Armamento (CNAD) sobre las actividades del año anterior;
- el General Manager de NEFMA, al igual que los de las demás Agencias NATO, ha de comparecer una vez al año ante el consejo de la NATO (North Atlantic Council) y rendir igualmente su informe y contestar a las preguntas que deseen formularle los miembros del citado Consejo;
- las Naciones integradas en la NATO pueden pedir el "Status" de observador en el programa EFA.
- el Consejo de la NATO ha designado un delegado que asiste a las sesiones del Comité Director (Steering Committee) en calidad de observador;
- la Agencia NEFMA es auditada anualmente por la IBAN (International Board of Auditors NATO);
- el Secretario General de la NATO, a propuesta de las Naciones participantes, contrata al General Manager de NEFMA y éste contrata a su vez al resto del personal de NEFMA (siempre a propuesta de las Naciones según sus respectivos cupos).



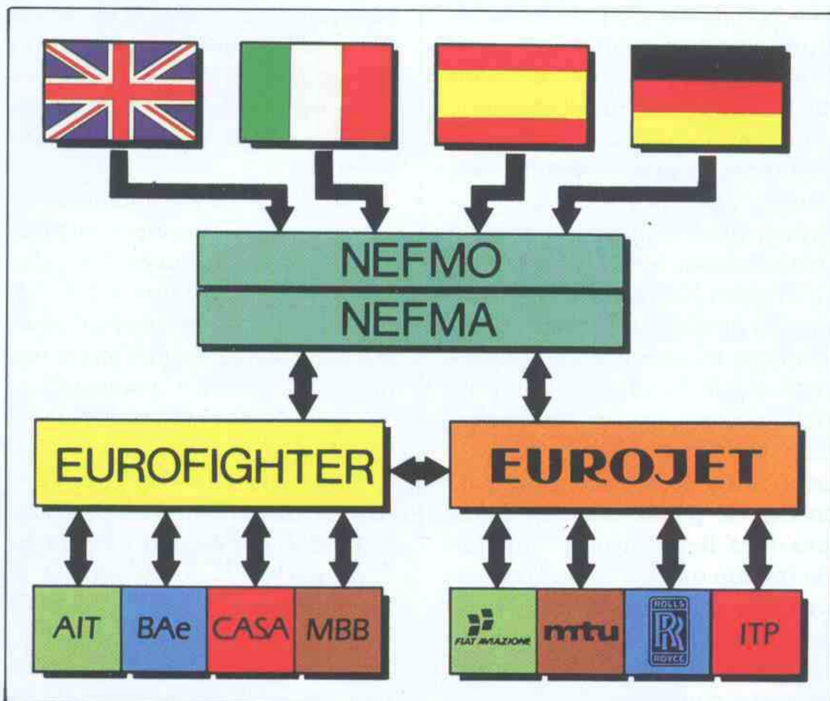
NEFMA

RAFAEL GARCIA DE CASTRO
Coronel de Aviación

La financiación de la Agencia, sin embargo, tanto la correspondiente al presupuesto administrativo, como la necesaria para el presupuesto operativo de NEFMA corren de cuenta exclusivamente de las cuatro Naciones participantes.

La ventaja que obtienen las Naciones es que, por una parte, enmarcan sus actividades de defensa en la organización NATO, a la que de hecho pertenecen, y de otra se proporciona a la Agencia con la máxima rapidez posible la capacidad de contratar en nombre y representación de las Naciones participantes, que es uno de los fines principales de NEFMA. De hecho, como es sabido, el 23 de noviembre de 1988 tuvo el autor de este trabajo el privilegio de firmar con Eurofighter y con Eurojet los dos Contratos Principales para la fase de Desarrollo (los Main Development Contracts o MDCs), que se asegura que son los de valor más elevado que se hayan firmado nunca en Europa al menos.

Las demás funciones de NEFMA son, principalmente:
- administrar e interpretar día a día esos contratos;
- aprobar formalmente, actualizar y vigilar los precios de los contratos;
- inspeccionar y aprobar, en su caso, el uso de los fondos destinados a contingencias;



– analizar en detalle las Especificaciones para los equipos (del orden de 300), rendir los correspondientes informes a las Naciones y aprobar en su caso dichas especificaciones;
– estudiar todas las ofertas que se reciban de los suministradores potenciales de equipos para poder luego asesorar fundadamente a las Naciones, que desean tener opinión propia sobre las selecciones de equipos o accesorios realizadas por Eurofighter y Eurojet respectivamente, para poder así ejercer a través del Equipment Selection Panel (EQSP) las acciones pertinentes: aprobación, rechazo, formulación de objeciones, e incluso, si llega el caso, selección de equipos de la clase A, es decir, los de mayor responsabilidad para el sistema de armas, así como la vigilancia y aprobación en su caso del fondo destinado a contingencias para Equipos;
– negociar los futuros contratos para las siguientes fases del programa con ambos consorcios, Eurofighter y Eurojet, como ya se hizo para la fase de Desarrollo. Es de señalar que los dos contratos para la fase de Desarrollo comprenden 6 volúmenes el de Eurofighter y 7 volúmenes el de Eurojet, con un total de unos 5100 folios. Si se tiene en cuenta que, como en todo contrato, se ha discutido practicamente cada frase, y aún muchas de sus palabras, y que además para la toma de decisiones NEFMA representa a cuatro Naciones –con cuatro puntos de vista que desafortunadamente no siempre son los mismos– y que Eurofighter y Eurojet representan a su vez cada una a las cuatro industrias nacionales de avión y de motor respectivamente, se puede el lector hacer una idea de la ingente cantidad de trabajo que ha habido que desarrollar antes de poder coordinar todos los puntos de vista para acabar de negociar y firmar esos dos contratos;
– analizar y asesorar a las Naciones con respecto a cada uno de los futuros cambios en los contratos, que se sabe por experiencia que serán numerosísimos.
– preparar un Presupuesto Administrativo anual;
– preparar un Presupuesto Operativo anual para un ciclo de 10 años, presentando para el primer año los pagos estimados y el "Cash Flow" con todo detalle, para los dos años siguientes con menor detalle y para los 7 últimos años sólo una estimación general de los gastos;
– para ambos presupuestos: reclamar fondos y efectuar los pagos;
– vigilar que se alcance el "workshare" para cada Nación e informar al BOD/SC acerca de cualquier desequilibrio; y
– preparar agendas y elaborar "briefings" explicativos y minutas de todas las reuniones de BOD/SC y de los Grupos de Trabajo.

En definitiva, podemos decir de un modo general que para las Naciones NEFMA realiza estudios y prepara informes y presupuestos, preside los grupos de trabajo que controlan la marcha del programa (Véase la estructura de los Grupos de Trabajo en el gráfico núm. 1), aprueba las facturas de Eurofighter y de Eurojet, y realiza los pagos correspondientes.

Con respecto a los consorcios Eurofighter y Eurojet, negocia los contratos, aprueba los cambios en esos contratos prèvio estudio, análisis y en su caso informe a las Naciones participantes, da su aprobación a las especificaciones de equipos y vigila su selección.

Para todo ello dispone NEFMA de un staff de 163 personas que, salvo en contados casos de contratación local de grados B, son militares o funcionarios civiles cedidos (seconded) por las Naciones participantes, entrevistados por NEFMA (salvo el primer núcleo para el que las correspondientes entrevistas no se pudieron realizar por imposibilidad material) y finalmente aprobados y contratados por su General Manager, primero con carácter provisional y, tras un periodo de prueba de seis meses, con carácter definitivo. Para los grados A5 y superiores se requiere además tras la entrevista y aprobación por NEFMA, la confirmación del BOD/SC antes de efectuar su contratación.

En el gráfico núm. 2 puede verse la posición que ocupa NEFMA en el esquema general del programa, controlada por la Board of Directors (BOD) y controlando a su vez a las industrias.

El gráfico núm. 3 es el organigrama de NEFMA.

El gráfico núm. 4 refleja en cifras el personal de NEFMA por Naciones y con referencia específica a cada uno de los niveles.

Este personal se selecciona en proporción a los porcentajes para cada Nación: 13% España; 21% Italia; 33% Reino Unido y 33% Alemania.

En este gráfico núm. 4 pueden verse las equivalencias militares de los niveles NATO, desde el Unclassified (UC) al B3. Estos niveles son respetados rigurosamente por las Naciones en sus propuestas de personal. El hecho de que el primer General Manager sea un Coronel (el autor de este trabajo) ha de entenderse como algo insólito en las Agencias NATO, y que no debe interpretarse equivocadamente. España debiera en todo caso proponer para sus vacantes a Oficiales, Jefes o Generales de acuerdo con los niveles de los distintos puestos. De hecho, los tres A7 son un "civil servant" inglés de graduación equivalente a General de Brigada, un General de Brigada alemán y un General de Brigada italiano, que es el que deberá ser sustituido por un español. Por lo que se refiere al siguiente Gene-

Gráfico núm. 1

GRUPOS DE TRABAJO

EFA
COMITE DIRECTOR
CONSEJO DE DIRECCION
MOU'S
ASESORIA LEGAL
FINAN. CONTR.
ADMIN. y FINANZAS
JEFES DE E.M.s DEL AIRE
NEFMA
REVISION GENERAL DEL PROGRAMA
E.Q.S.P
FINANZAS
PLAN DE PRESUPUESTOS
CONTRATOS
PRECIOS
CONTROL DE CAMBIOS
REVISION DE CAMBIOS
STORM
Q.Q.A
A D P
SEGURIDAD
PROGRAMA Y OPERACIONES
VUELOS DE PRUEBA
CABINA
COSTE CICLO DE VIDA
ILS
LSA/IAFFT
PUBLICACIONES TECNICAS
A G E
APOYO DE MATERIAL
ADP LOGISTICA
PROPULSION
INTERFACE CON SISTEMA DE PROPULSION
COMBUSTIBLE Y SISTEMA SECUNDARIO
INTEGRACION DE ESTRUCTURA Y SISTEMAS
ESTRUCTURA
CONTROL DE CALIDAD
MANDOS DE VUELO
SISTEMAS GENERALES
AVIONICA Y ARMAMENTO
ARMAMENTO
AVIONICA
INTEGRACION SISTEMAS Y SOFTWARE
SIMULADOR Y ENTRENAMIENTO
SEGURIDAD EN COMUNICACIONES
HARDENING

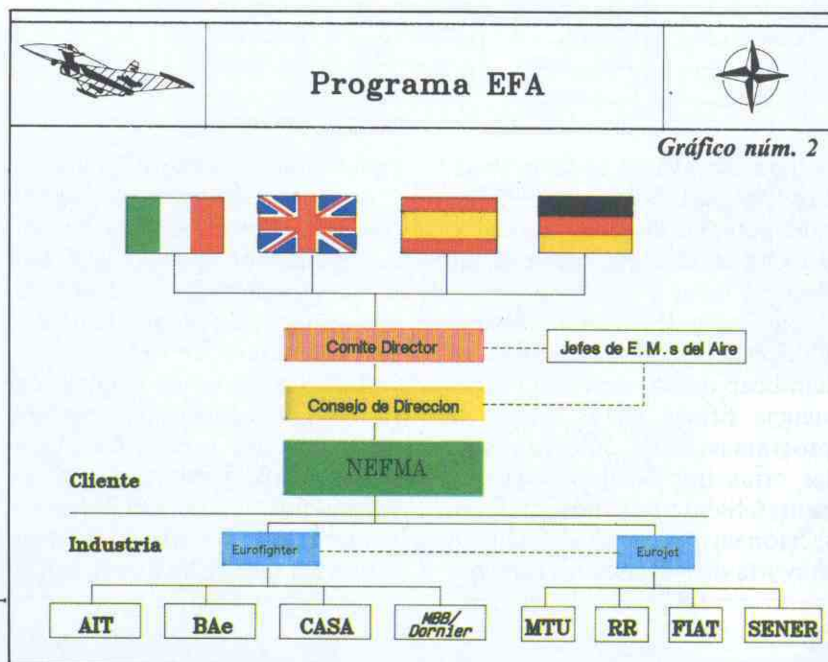
LEYENDA
— Grupos presididos por Naciones (NEFMA como observador)
— Grupos presididos por NEFMA

ral Manager, que por previo acuerdo de las Naciones será propuesto por Italia, está confirmado que es un General de tres estrellas.

Los contratos se firman en general por tres años. Por acuerdo entre las Naciones y NEFMA, y dependiendo de las normas vigentes de cada Nación, estos contratos pueden ser extendidos. Para los grados A, el Reino Unido e Italia no autorizan en general las extensiones de los contratos (o si lo hacen es sólo por unos meses a propuesta de NEFMA y cuando así conviene). España y Alemania, por otra parte, van a autorizar ciertas extensiones propuestas por NEFMA por períodos entre uno y dos años adicionales, generalmente por dificultades para encontrar los necesarios sustitutos de quienes van cumpliendo sus contratos y también para no distorsionar excesivamente el funcionamiento de la agencia.

Para el régimen interno en NEFMA se siguen las normas contenidas en las CPRs (NATO Civilian Personnel Regulations) que se complementan con las "Staff Orders", por medio de las cuales se dan las necesarias instrucciones al personal.

Es de justicia reconocer que las Naciones han efectuado una cuidadosa selección del personal que han nominado para desempeñar puestos de NEFMA. Como resultado, se dispone de un "staff" altamente cualificado que desarrolla una labor muy eficaz



en un clima diario de trabajo, responsabilidad y buena armonía entre los oficiales de las cuatro Naciones que están entremezclados en toda la estructura de la organización.

Otro factor a tener en cuenta a la hora de seleccionar personal es que para cada puesto existe una "Job Description", es decir, que cada oficial tien asignada su misión y correspondiente responsabilidad, y ésta es tanto mayor cuanto más elevado es el nivel españoles han respondido a las expectativas trabajando esforzadamente para ponerse al día, tanto en el aspecto técnico, como en el importantísimo del manejo del idioma inglés. Nunca se insistirá bastante en la necesidad de preparar todavía mejor a nuestros oficiales en cuanto a su conocimiento del idioma inglés. Por insuficiencia de ese conocimiento, hemos tenido y estamos teniendo algunos problemas que a veces tienen que resolverse hahora de efectuar la selección, prestando especial atención a las mencionadas "Job Descriptions" de cada puesto y a las características particulares de los oficiales solicitantes. Dando por sentado que éstos no dispondrán en general de experiencia previa en cuanto a la especialidad que aquí hayan de desempeñar, sí que debe exigirse a los seleccionados una sólida formación técnica general, capacidad de trabajo demostrada, y consciencia de

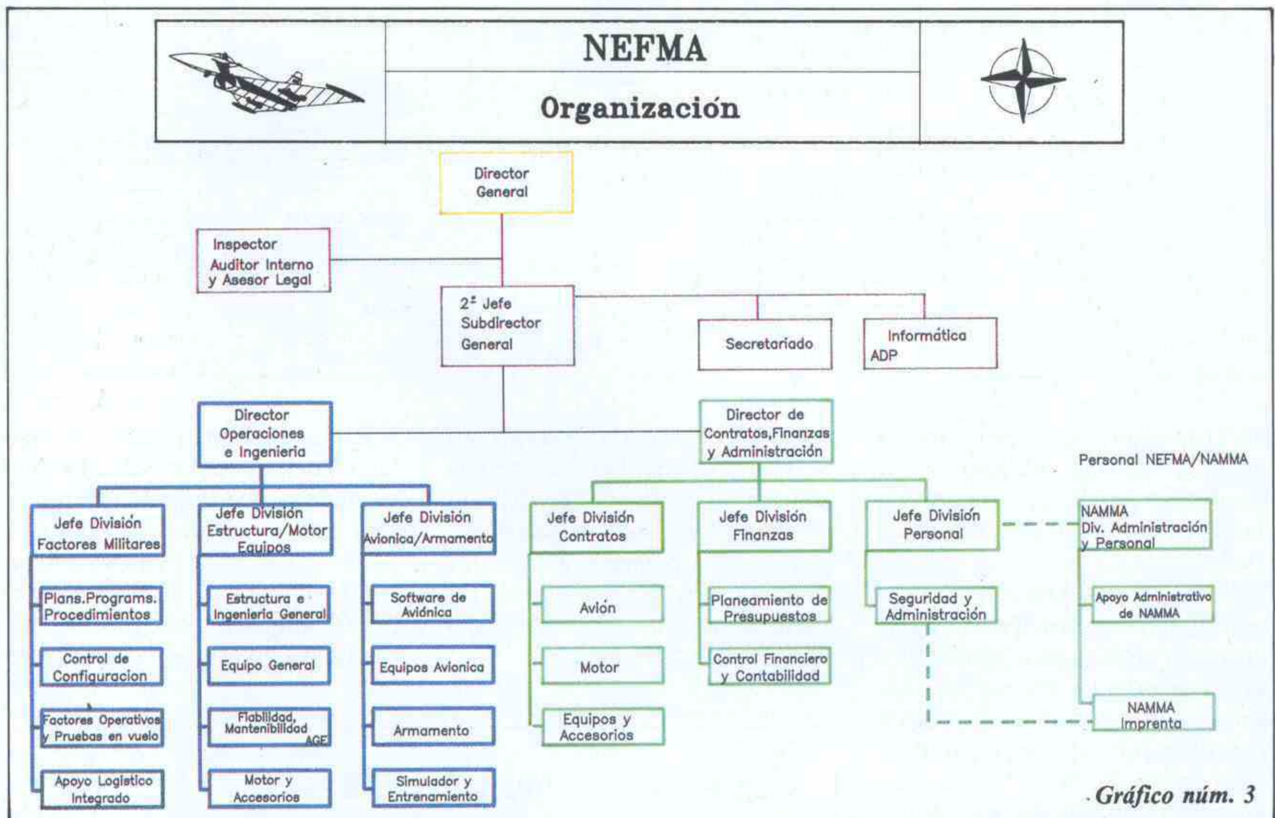


Gráfico núm. 3

del puesto al que se le destina. Los posibles fallos serán tanto más notorios cuanto más elevado sea el puesto que ocupe el que llegue a fallar.

En el caso de los oficiales españoles está claro que ha existido el handicap de no contar con experiencia previa en este tipo de programas, como la que tienen las otras tres Naciones participantes. Siento por ello gran satisfacción en afirmar que en la gran mayoría de los casos los oficiales ciendo que nuestros oficiales sigan cursos especiales de inglés, costosos para las demás Naciones y que, aún cuando éstas hayan comprendido y aceptado hasta ahora esta situación, no deben proliferar.

Por otra parte, es igualmente justo reconocer que, lamentablemente, se ha producido algún que otro fallo clamoroso en la selección de oficiales españoles enviados a desempeñar puestos en NEFMA. Esto se ha de evitar a la que para cumplir debidamente su cometido deberán aplicarse con entrega y afán de superación por encima de las exigencias que serían normales para quienes tuvieran experiencia previa. Y todo esto de poco serviría sin un conocimiento del inglés que permita a cada uno entender todo lo que se dice y expresar sus ideas con claridad.

Para poder efectuar una mejor selección y motivar en mayor medida a los Oficiales que de-

PERSONAL DE NEFMA EN CIFRAS

Gráfico núm. 4

CARGO	NIVEL	CATEGORIA MILITAR/ EQUIVALENTE CIVIL					TOTAL NEFMA
General Manager	UC	General	–	–	1	–	4
DGM + 2 Directores	A–7	General	1	1	–	1	
Inspector + Jefes Division	A–6	Coronel	2	2	–	2	6
Jefes Seccion	A–5	Tte. Coronel	7	4	3	7	21
Especialistas Nivel Superior	A–4	Comandante	12	8	4	13	37
Especialistas Nivel Medio	A–3	Capitan	11	6	4	12	33
Especialistas Nivel Medio	A–2	Teniente	1	–	1	1	3
Administrativos	B–5	Suboficial	2	3	1	1	7
Secretarios	B–4	Suboficial	3	4	2	7	16
Escribientes	B–3	Suboficial	12	5	4	13	34
Vigilantes	C–3	Civil	2	–	–	–	2
Total	–	–	53	33	20	57	163
Porcentaje	–	–	33%	20%	12%	35%	100%

ESPECIALIDADES
EJERCITO DEL AIRE
(ESPANA)

(Ingenieros Aeronauticos -- 4
(Intendencia ---------- 3
(Escala del Aire (E.M.) ---- 2
(Ing. Tecnicos Aeronauticos- 4
(Oficinas Militares ------- 4
(Personal Civil --------- 3

seen solicitar estos puestos de NEFMA, podría tal vez reconsiderarse la situacion en que dichos oficiales quedan al ser contratados por NEFMA. Hasta ahora, la situación en que quedan es la de "supernumerario en destino de carácter militar". Sin embargo, y con todo respeto para con las decisiones de la Superioridad, permítaseme señalar –simplemente como un posible motivo de reflexión– que a lo largo de mis más de 40 años de servicio he podido constatar como una constante que esa situación les era adjudicada a Oficiales o Jefes que pasaban a prestar sus Servicios a alguna industria o entidad cuyos presupuestos no se nutrían exclusivamente del antiguo Ministerio del Aire o del actual de Defensa. Por el contrario, los que ocupan puestos en NEFMA, además de trabajar exclusivamente en un proyecto militar que lo es de su Nación, en cierto modo reciben la totalidad de sus salarios de su correspondiente Ministerio de Defensa, pues si bien es cierto que perciben sus haberes de NEFMA y que el Ministerio de Defensa español, por ejemplo, sufraga sólo el 13% de esos presupuestos, también ocurre que solamente el 13% de la totalidad del personal de NEFMA es español, por lo que cabe afirmar que, en esencia, los Jefes y Oficiales españoles siguen recibiendo sus salarios del Ministerio de Defensa español.

Por otra parte, si comparamos con las demás Naciones, tenemos que todos los oficiales italianos de NEFMA están en situación de "activo", exactamente igual que los que prestan servicio en las fuerzas aéreas italianas, aunque sin ocupar puestos en el escalafón y, naturalmente, sin cobrar sueldo alguno. Por lo que se refiere a ingleses y alemanes, están igualmente en puestos fuera del escalafón (los alemanes en situación de "permiso"), y los ingleses como "seconded" (cedidos), pero en nada resultan perjudicados en sus carreras militares, sino que, por el contrario, su experiencia en NEFMA se considera de gran utilidad para las carreras que está previsto que dichos oficiales hayan de seguir, en particular en los niveles más altos. Para los pilotos militares ingleses, ese tiempo les cuenta como de servicio "en tierra", y para ascender necesitan un tiempo de destino en unidades aéreas. Ingleses e italianos solicitan por otra parte que se haga a sus oficiales un informe anual (por sus jefes inmediatos y ratificado por el siguiente jefe en NEFMA, aunque sea de otra nacionalidad) y esos informes son tomados en consideración en su país para posibles promociones y demás efectos.

Todos los esfuerzos que en este sentido se hagan repercutirán en beneficio de los propios interesados, quienes obtendrán mayores satisfacciones en su trabajo y en ningún caso se sentirán frustrados; en beneficio del Ejército del Aire español, que dispondrá así de oficiales todavía mejores y más experimentados, que serán no solamente útiles, sino absolutamente necesarios para el futuro que se prevé; y en beneficio de NEFMA que es financiada por las cuatro Naciones y que ha de seguir trabajando eficazmente y con todo entusiasmo, como hasta ahora, para coadyuvar en la máxima medida de sus posibilides al logro del ambicioso proyecto EFA, vital para el equipamiento de los Ejércitos del Aire de las cuatro Naciones para su propia defensa y para la de nuestra civilización occidental. ■

FETE (Four-Nations EFA Training Establishment)

F. CARLOS VICTORIA de AYALA
Teniente Coronel de Aviación

Desde los primeros tiempos del programa EFA, un tema destacado entre los objetivos a fijar con la antelación y precisión necesarias ha sido el de la determinación de las características y circunstancias en que se llevará a cabo el entrenamiento de tripulaciones del Avión de Combate Europeo, EFA.

Es en mayo de 1987 cuando el TRWG (Training Requirement Warking Group) comienza a diseñar la estrategia para acometer el futuro Entrenamiento Multinacional, su Análisis, y los Simuladores de vuelo del Avión.

El Jefe del Estado Mayor del Aire, en julio de 1988 se muestra favorable a la solución multinacional, tomando en consideración la posibilidad de aceptar la responsabilidad del futuro centro en España.

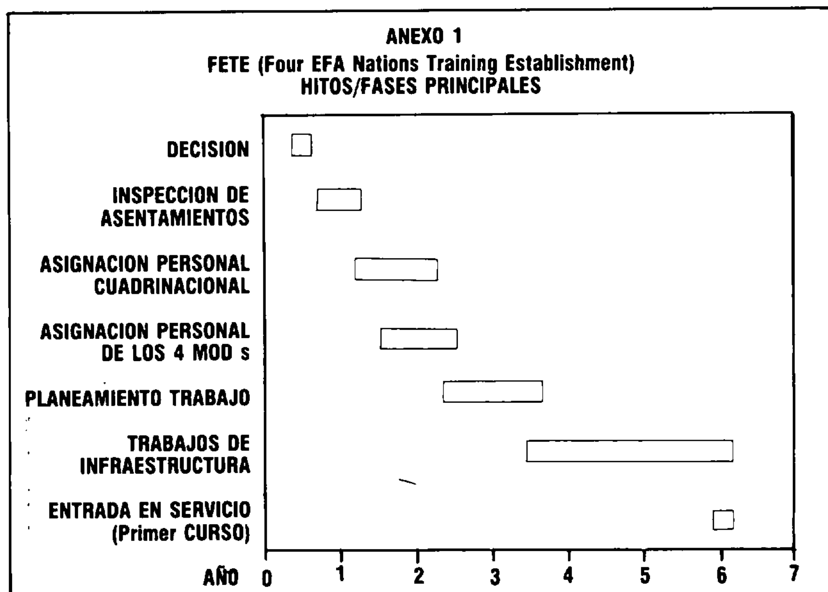
Solicitadas las opiniones nacionales al respecto, en diciembre de 1988, las cuatro naciones participantes en el programa (GE, It, Sp y UK) se decidieron unánimemente por un centro común de entrenamiento, como ideal para la obtención de óptimos resultados, homologación operativa, estandarización de procedimientos y economía de medios.

En cuanto al aspecto de su situación territorial, Alemania e Italia alegan imposibilidad de albergue para este centro en su espacio aéreo nacional dada la saturación existente en espacio y la existencia de otros centros militares multinacionales en su territorio, el Reino Unido reserva su posición y España manifiesta su disposición a realizar los estudios pertinentes para poder ofrecer la acogida de este centro internacional de entrenamiento en su área de responsabilidad.

Se establece un calendario de acontecimientos a cumplir, si se desea tener el Centro funcionando a tiempo correctamente y acorde con el planeamiento de la fase de producción de aviones Anexo 1.

En la reunión de 24 de noviembre de 1989, el Comité Director del Programa, presidido por el DIGAM y del que forman parte representantes de todos los organismos del Ministerio de Defensa involucrados en el Programa a nivel nacional, se acordó que la Oficina del Programa y el Ejército del Aire confeccionaran un informe para someterlo a la consideración del Secretario de Estado del Ministerio de Defensa.

En una de las reuniones periódicas de la Mesa de Directores (BOD), del Programa EFA en julio de 1990 en Munich (Alemania), España solicita oficialmente de los otros tres países participantes en el Programa, información al respecto, adquirida en el tema de la formación conjunta de tripulaciones internacionales, y acumulada durante el satisfactorio funcionamiento del TTTE (Trinational Tornado Training





La experiencia de entrenamiento multinacional acumulada por las naciones participantes en el Programa Tornado será utilizada ampliamente en el EFA.

ANEXO 2

HORAS DE VUELO PREVISTAS EN LOS CURSOS DE ENTRENAMIENTO DEL AVION E.F.A.

- Defensa Aérea (A.D): 45
- Instructor de Armas Calificado (Q.W.I.): 45
- Profesor Instructor: 45
- Apoyo a Superficie (O.S.): 65
- Entrenamiento de Instructores: De 5 a 10
- Recalificación de Personal ya instruído: 20
- Vuelos de apoyo: 35% del Total anterior
- Recuperaciones, incidencias: 12% del Total anterior

* Se debe considerar el correspondiente factor meteorológico del área.

HORAS EN SIMULADOR DE VUELO

AD	40
OS	50
QWI	8
Instructores	24/año
Recalificaciones	10

Establishment), en los últimos 10 años.

En septiembre de 1990 se recibe una propuesta de visita al centro TTTE de la Royal Air Force en Cottesmore (UK), a realizar en octubre.

Una comisión del Ejército del Aire, integrada por representantes de DOP/EMA, DEN/MAPER y MALOG, asisten a reuniones con miembros de la RAF tanto en el TTTE, como en el Ministerio de Defensa de UK, recibiendo una completa información sobre el peculiar modo de funcionamiento de este centro de formación trinacional, así como aclaraciones sobre el desarrollo cotidiano del acuerdo (MOU) firmado al respecto.

El informe redactado sobre el tema, ha sido la base para la Nota Informativa, remitida por el JEMA al Secretario de Estado del Ministerio de Defensa, de acuerdo con la acción pendiente acordada en la reunión del Comité Director del Programa EFA.

La previsión de horas de vuelo necesarias para un curso completo, tanto de Defensa Aérea como de Apoyo a Superficie vienen reflejadas en el Anexo nº 2, cifrándose en unas 14.000 horas/año, con una dotación de 60 a 70 aviones.

Para el soporte de estas actividades de enseñanza y práctica relativas a la adaptación al sistema de armas EFA, son necesarias no sólo una Base Aérea con instalaciones apropiadas para facilitar las tareas a las tripulaciones y especialistas asociados a ellas, sino también: espacio aéreo adecuado para su actividad, polígonos cercanos para prácticas de tiro, comunicaciones y situación de Bases alternativas, además de los servicios propios necesarios para garantizar la atención, seguridad y administración del personal empeñado en estas funciones.

En el Anexo nº 3 se reflejan los requisitos ideales a cumplir por un centro de formación de tripu-



La estandarización de procedimientos entre las tripulaciones aéreas de las diversas naciones será un producto de entrenamiento conjunto.

laciones como el que se desea para el EFA.

Conforme al calendario previsto, nos encontramos en una situación en la que existe un cierto retraso en cuanto a la determinación del lugar, pendiente de la decisión española sobre su aceptación, pues, antes de finalizar el año 1991 debe realizarse la inspección de los posibles asentamientos para su valoración y determinación de necesidades complementarias.

A modo de resumen, y sin entrar en valoraciones detalladas, se puede decir que el Ejército de Aire aceptaría el reto que supone la gestión de un centro multinacional de estas características, condicionado a la disposición de los medios de personal y material que se determinen, habilitados con la anticipación necesaria para su formación y adaptación a la tarea específica a desarrollar.

Del estudio preliminar realizado, se pueden identificar como más destacadas las áreas de posibles beneficios o conflictividad siguientes:

– VENTAJAS

– Operativas:

. Incorporación de tripulaciones debidamente formadas a las Unidades Operativas, ya que en el FETE se alcanzará el nivel LCR (Limited Combat Ready).

. Homogeneidad en la formación del personal.

. Posible absorción de otros centros de formación.

. Adaptación al ámbito de actuación internacional.

– Técnicas:

. Experiencia actualizada, al más alto nivel, de nuestros técnicos y especialistas.

. Apoyo industrial nacional/internacional al centro de formación.

– Económicas:

. Infraestructura de la Base, modernizada y adaptada a su nueva actividad, así como su mantenimiento, con un coste proporcional a nuestra participación en el Programa (13%).

ANEXO 3

REQUISITOS NECESARIOS PARA UN CENTRO DE FORMACION MULTINACIONAL DE TRIPULACIONES

– Base con pista standard OTAN, capaz de permitir la operación de aviones de Transporte pesado.
– Radio ayudas para navegación y aproximación instrumental categoría 2.
– Base alternativa en un radio de 60 nm.
– Sistemas de frenado de emergencia en ambos extremos de pista.
– Eficaz control de Tránsito Aéreo.
– Operatividad día y noche.

DE ESPACIO AEREO

– Dimensiones: 100 × 80 nm desde el suelo hasta F 600.
– Posibilidad de entrenamiento de combate a bajo, medio y alto nivel, incluso supersónico.
– Polígono tipo ACMI (Air Combat Manoeuvering Instrumentation).
– Polígono para tiro Aire-Aire (cañón y misil).
– Polígono para tiro Aire-Tierra.
– Area de entrenamiento para vuelos a baja cota, de extensión aproximada 100 × 100 nm.
– Cobertura radar y de comunicaciones de estas áreas.
– Mapa digitalizado de las áreas de entrenamiento.

*** Posibilidad de utilización de aviones blanco, en Base cercana al FETE, supersónicos y dotados de ECM (Contramedidas Electrónicas).**

DE APOYO

– Abastecimiento y mantenimiento necesarios para operar, de acuerdo con la previsión logística.
– Instalaciones para:
. operaciones de vuelo
. 8 simuladores de vuelo completo
. clases teóricas
– Edificios para Administración, Seguridad, Obras, ...
– Alojamiento para personal fijo, alumnos y visitantes.
– Servicios auxiliares: Sanitarios, Religiosos, Educativos, Alimentación, Recreo ...

*** – Estas instalaciones están diseñadas para entrenar al menos 210 pilotos EFA, junto con la calificación y capacitación de los instructores necesarios, por año.**
– El personal fijo destinado en el Centro sería de unas 1400 personas, incluidas en todas las especialidades.
– Es imprescindible un conocimiento suficiente del idioma inglés por parte del personal destinado, por ser el idioma oficial del programa, y para permitir un desarrollo fluido de la actividad internacional del Centro.

. Promoción social del área elegida, en razón del "status" especial de sus nuevos habitantes, su caracter temporal y su nivel adquisitivo.

– DIFICULTADES

. Importante reto logístico para mantener y abastecer una Unidad de este tipo con los niveles de operatividad requeridos.

. Formación del personal, en todas las especialidades necesarias, con el preceptivo nivel de idioma inglés.

. Previsión de plantillas.

. Redacción meticulosa y aplicación precisa de un MOU apropiado, para la correcta administración del centro.

. Problemas sociales, ambientales, etc. del entorno del enclave.

Procede concluir diciendo que, con una meteorología envidiable por el resto de los países europeos, con espacio aéreo capaz de ser bien aprovechado, y Bases Aéreas adaptables a los requisitos necesarios para el FETE, merece la pena el esfuerzo que se requiere del Ejército de Aire y de España.

La disposición a acoger en nuestra geografía un centro internacional de formación de pilotos militares nos ofrece claras ventajas y no únicamente en el área operativa, aunque requiere un cierto esfuerzo social en su entorno, que debe ser compensado económicamente, y claramente explicado con una campaña informativa adecuada.

El Ejército del Aire ha dicho sí a ese reto, a condición de contar con la previsión y provisión de personal y material necesarios.

Otros aspectos, además del puramente operativo deben ser considerados por nuestros escalones superiores de mando antes del compromiso definitivo.

El año 1991 será decisivo en este tema; 1997 está ya muy cerca y los plazos para las decisiones se agotan. ■

Diseño y desarrollo de la cabina del EFA

EDUARDO CUADRADO GARCÍA
Comandante de Aviación

DEFINE la REAL ACADEMIA DE LA LENGUA la cabina como "el espacio reservado para el piloto y demás personal técnico".

Aunque la definición es válida para cualquier época, la idea que se tenía de la cabina en los comienzos de la aviación no coincide con la que se tiene en la actualidad.

En un principio la cabina era el espacio que quedaba disponible para el piloto cuando se acababa de construir el avión con todos los elementos necesarios para controlar sus movimientos. (Fotografía nº 1).

Hoy la cabina es el lugar desde el cual el piloto, además de controlar la trayectoria del avión, gestiona todos los sistemas de los que dispone para ejecutar su tarea.

El resultado de su trabajo se ve de esta forma influenciado por el entorno en el que se encuentra operando tanto interno (cabina) como externo (espacio aéreo).

Dado que normalmente el ambiente externo al avión viene determinado por circunstancias que no pueden ser previstas con antelación (meteorología, tipo de amenaza, número de objetivos a combatir, etc.) el único entorno que puede ser manipulado previamente para facilitar el trabajo del piloto es la cabina.

El objetivo es pues conseguir una cabina en la que el piloto obtenga la información necesaria y pueda controlar las distintas funciones para realizar su tarea de la manera más eficaz.

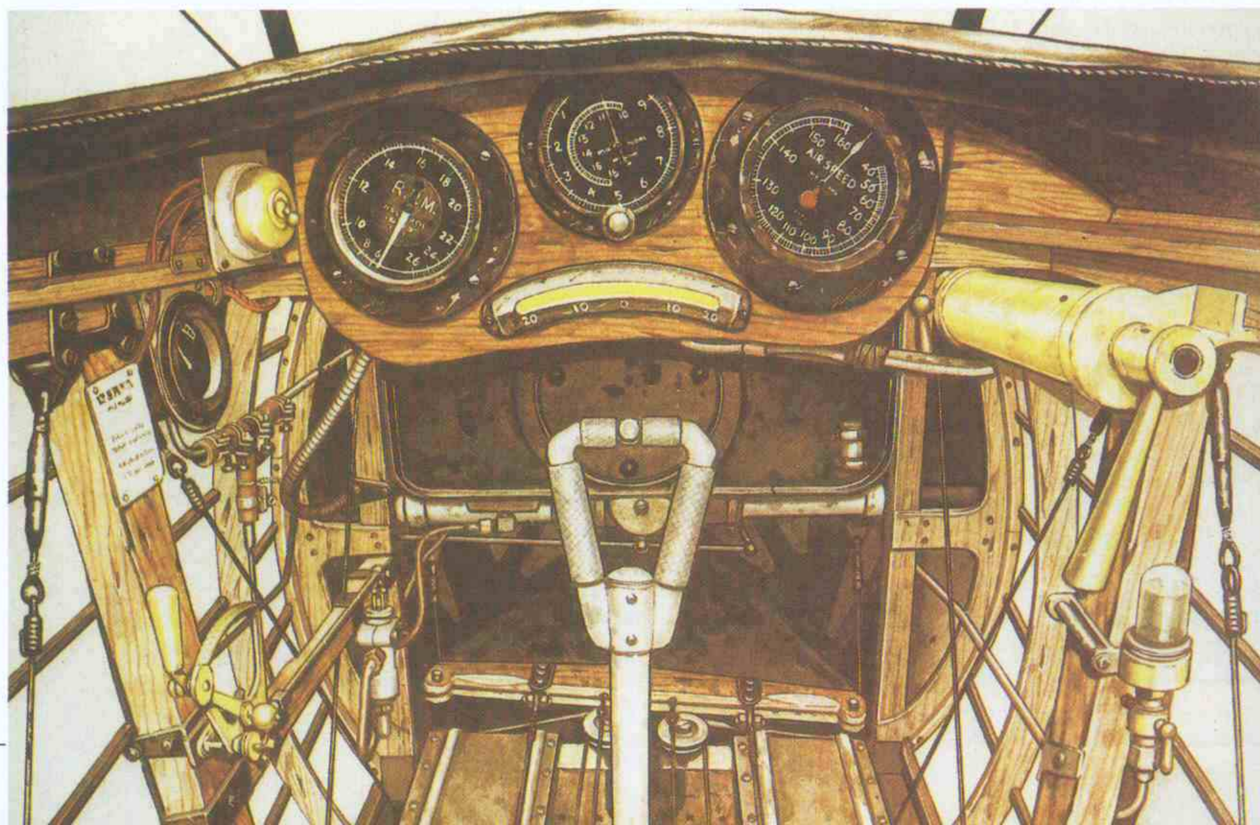
Para ello se investiga en el cómo y cuándo ha de ser presentada la información ya sea en las distintas pantallas, en el visor del casco o en los instrumentos de reserva, y en cómo el piloto utiliza los distintos subsistemas mediante órdenes por voz, entrada manual de datos o a través de las funciones HOTAS (manos en gases y palanca).

Dada la complejidad de los distintos subsistemas del avión y la rapidez con la que se desarrollarán los combates en el futuro la intención es incrementar la automatización de las distintas actuaciones del piloto.

GRUPOS DE TRABAJO

Para conseguir el objetivo marcado, diseño de la cabina, se han creado unos Grupos de Tra-

Fotografía 1.
Cabina del Sopwith Pup (1916).



bajo con la participación de las dos partes implicadas: el fabricante y el cliente.

Grupo de Cabina (C.G.)

Dentro del Consorcio Eurofighter, British Aerospace (BAe) es la responsable del diseño y desarrollo de la cabina del avión.

Para realizar las distintas tareas necesarias para el cumplimiento de su misión BAe cuenta, entre otros, con un Grupo de Cabina (H.G.C.) ubicado en la factoría que se encuentra en Warton (Reino Unido). (Figura nº 1).

Este Grupo está formado en la actualidad por unas treinta personas, especialistas en las distintas áreas que afectan a la cabina (ergonomía, displays, iluminación, etc.) y que como Grupo perteneciente a BAe realiza también trabajos relacionados con las cabinas del Tornado y del EAP (Programa de Avión experimental).

Durante algún tiempo un número de técnicos (dos por Nación) pertenecientes a las otras tres Compañías del Consorcio trabajaron en el H.G.C. en concepto de observadores.

La principal actividad de este Grupo es el diseñar los distintos sistemas y elementos que componen la cabina y que deben cumplir con los requisitos que fueron presentados por las Naciones.

Comité de Cabina (C.C.)

Entre las muchas Secciones que componen la Agencia NEFMA existe una denominada Factores Operativos que se encarga del seguimiento de todos los aspectos relacionados con la cabina, y que se encuentra, al igual que el resto de las Secciones en Munich (RFA).

Esta Sección la componen un total de cuatro especialistas trabajando en Munich, los cuales cuentan con la colaboración de representantes de las cuatro Naciones formando entre todos un Grupo de trabajo conocido como Comité de Cabina (C.C). (Figura nº 2).

Las actividades desarrolladas por este Comité tienen como fin supervisar todo lo relacionado con la cabina para verificar que el trabajo realizado por el C.G. cumple con los requisitos presentados, buscando además que lo haga de la manera más conveniente para que el resultado sea el mejor posible.

Este Comité realiza reuniones periódicas (3 al año) más las extraordinarias que se consideran necesarias para la discusión de algún aspecto específico.

Hasta el momento se han efectuado un total de 15 reuniones ordinarias, todas ellas en la factoría de BAe en Warton.

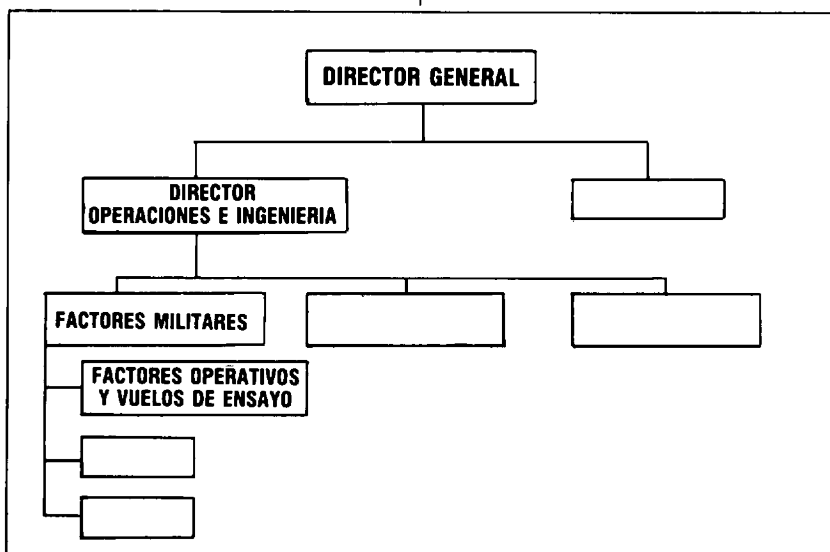


Figura 2. Organigrama de NEFMA

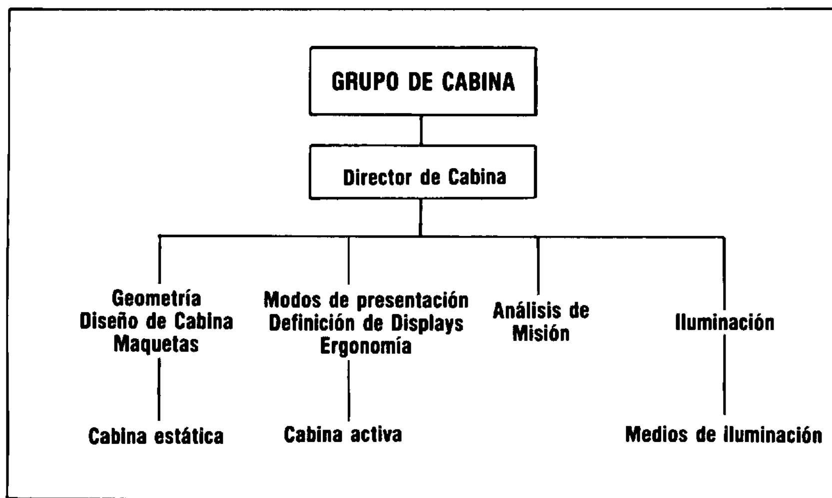


Figura 1. Esquema del Grupo de Cabina

Con objeto de optimizar los resultados de su trabajo el C.C. mantiene contactos con otros Grupos de trabajo de NEFMA para discutir aspectos que les son comunes.

Grupo de Trabajo de Evaluación de Cabina (C.A.W.P.)

A medida que los distintos sistemas van tomando forma es necesario que éstos sean evaluados por los futuros usuarios (los pilotos) con objeto de verificar que satisfacen de una manera adecuada las necesidades que éstos van a tener cuando operen el avión.



Fotografía 2. Maqueta de la Cabina.

Para ello se ha creado, dependiendo directamente del Comité de Cabina, un Grupo de trabajo compuesto por dos pilotos de cada una de las cuatro Naciones y que recibe el nombre de Grupo de Trabajo de Evaluación de Cabina (CAWP).

El trabajo que realizan estos pilotos consiste en la evaluación, inicialmente de los distintos sistemas o elementos que componen la cabina uno a uno, y después de las distintas áreas compuestas por la integración de los diversos sistemas previamente evaluados.

Hasta ahora se han efectuado evaluaciones de diversos aspectos como HOTAS, Simbología del HUD (visor de cabina), interruptores, displays, asiento lanzable, acceso y salida de cabina, etc.

Estas evaluaciones son realizadas en su mayoría en la factoría de BAe para lo cual se dispone de maquetas de cabina de tamaño real. (Fotografía nº 2) o de cabinas activas en las que se integra el o los sistemas a evaluar. (Fotografía nº 3).

Fotografía 3. Cabina Activa.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Dice una de las cláusulas del PMS (Sistema de funcionamiento del Programa): "...Con el objeto de asegurar una integración óptima entre el piloto y el sistema de armas, el diseño y contenido de los displays y controles de la cabina, así como las presentaciones asociadas y el equipo del piloto, serán evaluados y acordados a través del Comité de Cabina con el apoyo de las Cuatro Naciones...".

Para conseguirlo, el procedimiento que se sigue para la ejecución de las distintas tareas es el presentado, de una manera esquemática, en la Figura nº 3.

El Grupo de Cabina diseña los distintos elementos que forman parte de la Cabina.

Cuando se obtiene un resultado éste es evaluado por los pilotos de las cuatro Compañías con el fin de conseguir un producto que pueda ser presentado a las Naciones.

Los pilotos oficiales de las cuatro Naciones realizan la evaluación del sistema obtenido en el paso anterior.

Como resultado de este trabajo y después de una reunión de todos los pilotos participantes se obtiene un informe en el que se incluyen además de la aceptación o rechazo del producto una serie de recomendaciones tendentes a mejorar los resultados.

Este informe es estudiado por Eurofighter que elabora a su vez otro en el que se exponen los cambios que pueden ser introducidos en el producto diseñado y las implicaciones que estos cambios pueden tener.

El Comité de Cabina recibe el informe de Eurofighter para su estudio y discusión y toma las decisiones que estima oportunas. Estas decisiones pueden dar paso a tres situaciones distintas:

– Las recomendaciones son rechazadas, con lo cual no hay acciones posteriores.

– Existe acuerdo de aceptación de las recomendaciones y éstas se encuentran dentro de las WSDPS (Especificaciones del Sistema de armas, diseño y actuaciones).

Las recomendaciones se elevan entonces al STORM (Junta Superior de Revisión Técnica y Operativa) para que sean introducidas en el diseño.

– Existe un acuerdo de aceptación de las recomendaciones y éstas no se encuentran dentro de las WSDPS.

Las recomendaciones son también elevadas al STORM para que realice, si lo considera oportuno, los cambios necesarios a las WSDPS.

Si estos cambios son realizados las recomendaciones son introducidas.

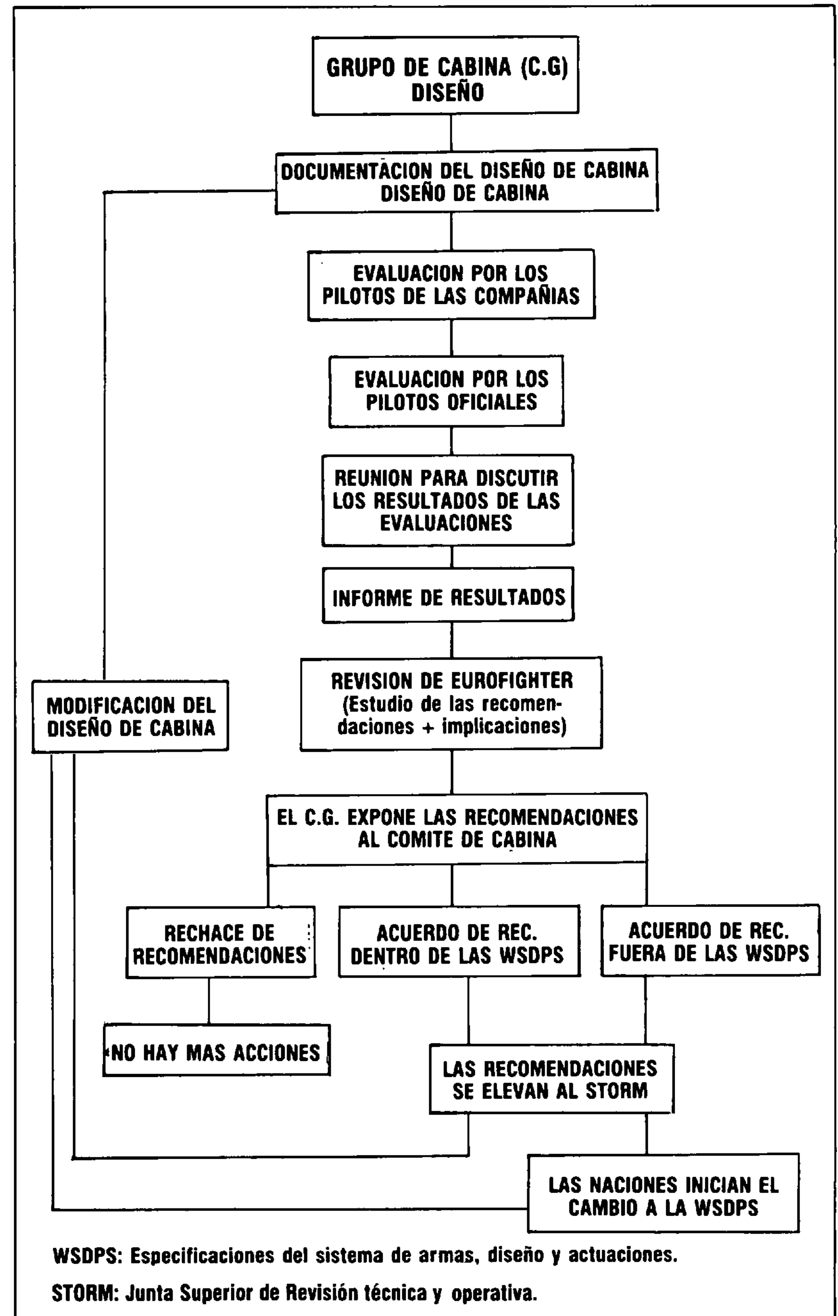


Figura 3. Proceso de trabajos.

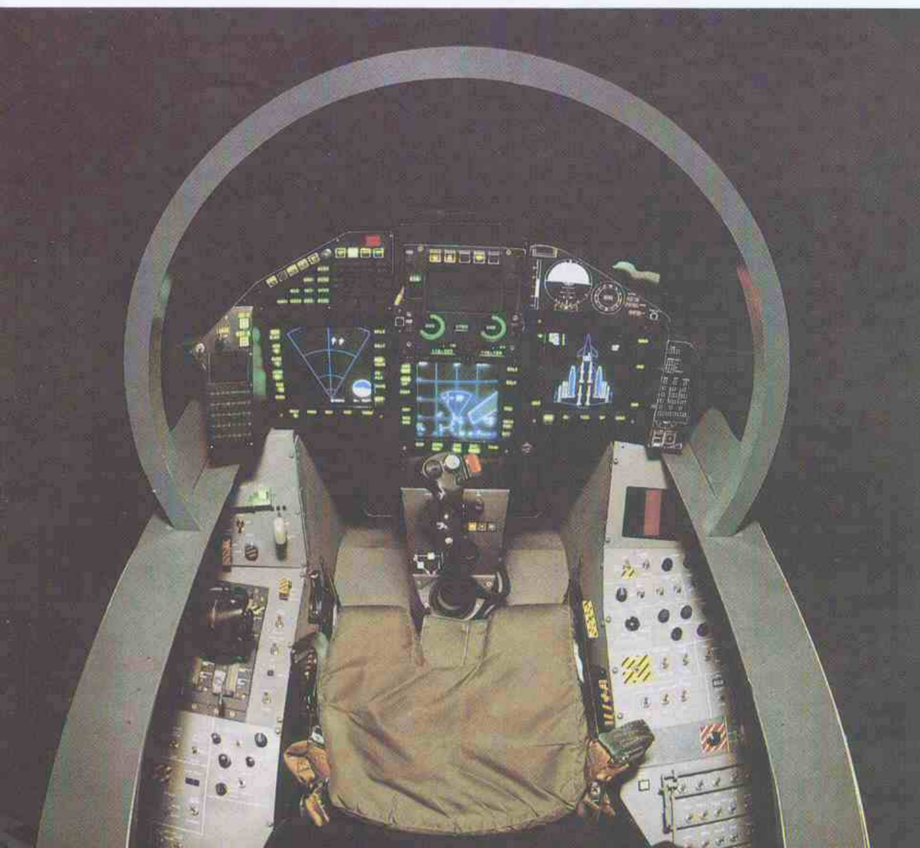
Fotografía 4. Cabina del EAP.

En ambos casos se efectúa una modificación del diseño de la cabina para comenzar de nuevo con el proceso de evaluaciones, repitiendo los pasos hata que el producto resulta satisfactorio.

ESTADO ACTUAL DE LA CABINA

Los principios básicos que se consideraban en el diseño de la cabina del EFA eran una excelente visibilidad del espacio exterior, operación mirando fuera en todas las misiones y mínima carga de trabajo para el piloto.

El Grupo de Cabina de BAe tomó como punto de partida para comenzar su desarrollo la cabina del EAP. (Fotografía nº 4).



Fotografía 5. Cabina del EFA

Como resultado de las múltiples evaluaciones que hasta el momento se han efectuado, la cabina inicial ha sufrido diversas modificaciones, haciendo que ésta se asemeje cada vez más a la cabina de un avión de combate del año 2000 (Fotografía n.º 5). (Nótese que en la fotografía no está incluido el sistema de HUD).

Características principales

– Sistema HOTAS (manos en gases y palanca).

Este sistema permite al piloto llevar a cabo con relativa facilidad las tareas más complejas y en situaciones de alta tensión sin que necesite separar las manos de los mandos de vuelo (gases y palanca).

Para ello se han dispuesto en la parte superior de dichos mandos una serie de interruptores que, fácilmente actuados con los dedos, controlan un total de unas veinte funciones distintas.

Estas funciones están relacionadas con:

• Control de sensores y armamento.

• Gestión de los sistemas defensivos.

• Control de la trayectoria de vuelo.

– Sistema DVI (Entrada de Datos por voz).

Mediante este sistema el piloto puede realizar ciertas funciones o introducir algunos datos en lugar de utilizar los métodos manuales.

Inicialmente este sistema no será utilizado en funciones operativas (selección de sensores, disparo de armamentos, etc.) ni en las que afecten a la seguridad en vuelo.

Algunas de las áreas en las que podrá ser usado son:

• Entrada de datos (ayudas a la navegación, inercial, etc.).

• Distintas presentaciones de las pantallas multifunciones.

• Selección de radios.

– Sistemas de presentación de datos.

En las distintas pantallas y visores se presentarán todos los datos que el piloto necesita para operar los sistemas del avión.

MFDs (Pantallas multifunción). Son tres pantallas que presentarán en una combinación tricolor información referente a: navegación, estado de los sistemas, listas de chequeo, mapas, procedimientos de tráfico, situación táctica relativa al enemigo y a las fuerzas amigas, situación de la amenaza, datos de disparo tanto en A/A como en A/S, radar, etc.

La información se podrá solicitar mediante interruptores situados alrededor de las pantallas o a través del sistema DVI.

• HUD (Visor de cabina).

Será un visor de campo visual amplio y en él se tendrá información de datos de vuelo, datos de armamento y disparo, imágenes infrarrojas, etc.

• Visor integrado en el casco.

Permitirá visualizar sobre el visor del casco parte de los datos presentados en el HUD.

El sistema del casco incorporará también ayudas para la visión nocturna.

• Instrumentos de reserva.

En caso de fallo de presentación de datos en los sistemas principales, la información necesaria para recuperar el avión con seguridad vendrá presentada en los instrumentos de reserva.

• Pantalla de información Alfanumérica.

Se encuentra justamente debajo del HUD y permitirá presentar mensajes escritos que vengan del exterior.

– Sistema manual de entrada de datos (MDEF).

Será el sistema que permita al piloto acceder manualmente a ciertos elementos del avión.

Mediante una serie de teclas se podrá seleccionar y controlar los sistemas de Navegación, radios, distribución de información, defensivos, identificación, armamento, control de vuelo, radar y ayudas a la navegación.

– Sistema de aviso de fallos.

La filosofía del funcionamiento de este sistema contempla los siguientes puntos:

• El seguro funcionamiento de todos los sistemas de a bordo estarán controlados automáticamente.

• Mientras sea posible, la identificación, diagnóstico y corrección de un fallo serán automáticos.

• Si es necesario el piloto será informado de las consecuencias del fallo y de su corrección.

• Si la acción del piloto es necesaria en las fases de diagnóstico o corrección el sistema le informará de ello.

Para actuar de este forma el sistema de aviso consta de:

• Voz de aviso.

• Panel de avisos.

• Pantallas multifunciones.

CONCLUSIONES

El procedimiento que se sigue para el diseño y desarrollo de la cabina del EFA es, en mi opinión, el más adecuado.

En ellos participan las dos partes implicadas en el Programa, el fabricante y el cliente, contando además con la valiosa colaboración de los futuros usuarios del avión, los pilotos.

Esperamos que la cabina que se consiga al final de esta fase de desarrollo sea la más adecuada para el que va a ser el mejor avión de combate en el año 2000, el EFA.

Sin embargo con frecuencia nos planteamos la siguiente cuestión: ¿Será capaz el piloto del EFA de interpretar y analizar la enorme cantidad de información que se le va a presentar?.

Los trabajos que se efectúan sobre el desarrollo de la cabina pretenden precisamente que la respuesta a dicha cuestión sea afirmativa. ■

Plan de ensayos en vuelo del EFA

JUAN ANTONIO DORRONSORO MOTTA
Teniente Coronel de Aviación

A mediados del año 1992 volará el primer prototipo del EFA en Manching, centro de ensayos de MBB, en las proximidades de Ingolstadt, sur de Alemania. Antes de ese primer vuelo se habrán finalizado innumerables pruebas en tierra, tanto de los equipos montados sobre estructuras de prueba como montados sobre el avión y con los resultados de todas esas pruebas previas, profundamente analizados por los estamentos certificadores (en el caso español, el INTA), se concederá la certificación para el primer vuelo.

Este primer vuelo en Alemania es el comienzo de la ejecución de un Plan de Ensayos que incluye a ocho prototipos, que volarán además de en Manching, en Warton (BAE), en Torino-Casselle (AIT) y en Getafe (CASA) y que se extenderá en el tiempo hasta el año 1999 en el que se espera conseguir FOC (Full Operational Capability) (Capacidad Operativa Definitiva). El plan de ensayos cubre toda la fase de desarrollo, que siendo satisfactoria, permitiría acometer la producción de este avión. Por supuesto algunas acciones necesarias (production investment) (inversión para la producción) comenzarían antes de finalizar el desarrollo, incluida la fabricación de la primera serie de aviones.

Los objetivos finales de este Plan de Ensayos son, la verificación de que el Sistema de Armas satisface los requisitos del WSDPS (Especificaciones de Actuaciones para Diseño del Sistema de Armas) y conseguir la autorización para la entrada en servicio del EFA en las Fuerzas Aéreas de las Naciones participantes.

RESPONSABILIDADES DE LAS COMPAÑIAS CONSTRUCTORAS

Para alcanzar los objetivos del Plan, las compañías constructoras volarán los ocho prototipos durante 4.044 horas, de las cuales extraerán todos los datos técnicos necesarios para poder demostrar a las Naciones, el cumplimiento de los requisitos contratados y también demostrar la idoneidad del Sistema de Armas para realizar las misiones que le serán encomendadas.

Los requisitos a cumplir son exigentes puesto que este avión tendrá que operar bien entrados los años 2.000 y la amenaza previsible será técnicamente superior a los aviones de última generación, de la que son exponentes muy cualificados los ágiles y capaces FULCRUM y FLANKER. Además la demostración de la cumplimentación de los requerimientos no es un tema sencillo, puesto que, aunque se utilizarán todo tipo de herramientas técnicas, simulación, análisis teóricos, etc., muchos puntos requieren datos crudos específicamente comprobados en vuelo, y los dominios de vuelo y las diferentes configuraciones del EFA, son amplios y variados. En la Tabla nº 1 se especifican algunos de los bloques de pruebas que conforman el Plan y que deben completarse para poder alcanzar IOC (Initial Operational Capability) (Capacidad Operativa Inicial).

Estos grupos de pruebas sólo abarcan hasta IOC, y para poder alcanzar FOC serán necesarias muchas mas pruebas, lo que hace que la complejidad del Plan sea muy alta. Esta complejidad va a exigir un altísimo grado de profesionalidad, tanto en los pilotos y en los ingenieros de ensayos, como en el resto de los ingenieros responsables de los diferentes sistemas, ya que las horas de vuelo disponibles van a ser escasas para el volumen de datos necesarios, y todo ello hay que realizarlo dentro de unas pautas muy exigentes de seguridad en vuelo, que a la vez tienen que ser compatibles con lo que supone el desarrollo de un nuevo avión de estas características.

ACTUACIÓN DE LOS OTC'S (OFICIAL TEST CENTERS) (CENTROS OFICIALES DE ENSAYOS)

Los OTC de las cuatro naciones tienen la misión de "monitorizar" todos los ensayos que las industrias tienen que ejecutar, y con las evidencias que estas presenten en forma de "service release proposals" (propuestas de entrada en servicio), mas los resultados de los análisis que realicen los OTC y los resultados de las evaluaciones independientes que efectuarán, tienen que generar las "service release recommendations" (recomendaciones de entrada en servicio), en las que los Ejércitos del Aire de los cuatro países se basarán para



producir los documentos de "service release" (autorización de puesta en servicio) en los que se expresarán las limitaciones del equipo o sistema que se trate; dominios de vuelo, velocidades máximas y mínimas en las diferentes configuraciones, frecuencia de las revisiones de mantenimiento, procedimientos de mantenimiento y vuelo normales y de emergencia, etc.

En el caso español el INTA ha sido designado como Centro de Ensayos Oficial para el avión EFA, y va a tener la responsabilidad, conjunta con los otros tres OTC, de proponer al E.A. las limitaciones con que debe ser puesto en servicio cada sistema o elemento del avión.

Desde que se crearon los grupos de trabajo del EFA, el INTA está asistiendo a la Oficina del Programa con la presencia de sus ingenieros en los grupos técnicos, lo que supone que se vayan conociendo y definiendo perfectamente los diferentes sistemas, que serán objeto de los ensayos y que serán cualificados como resultado de los mismos, cualificación técnica que será responsabilidad del INTA.

Dentro de la misión "monitorización" del Plan de Ensayos, se incluye el cometido de velar por el cumplimiento de los requisitos que el avión debe cumplir, y en las recomendaciones de puesta en servicio, hay una componente operativa muy amplia, puesto que la misión es, junto con el WSDPS, la que impone limitaciones o define horizontes a alcanzar. El INTA en esta labor como OTC, contará con una muy amplia ayuda de los pilotos, ingenieros y mecánicos del Ala 54, que no sólo actuarán como pilotos, ingenieros o mecánicos, sino que tendrán a la vez el trabajo de "expertos en operatividad", con lo que la misión y la operatividad serán perfectamente evaluadas a la hora de confirmar el cumpli-

TABLA 1
CUALIDADES DE VUELO EN CONFIGURACIÓN LIMPIO
EVALUACIÓN DEL MOTOR INTERINO (RB-199)
CUALIDADES DE VUELO CON TANQUES DE 1.000 Y 1.500 LITROS
PARÁMETROS DE DATOS AIRE
EVALUACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE MANDOS DE VUELO
EVALUACIÓN DE SISTEMAS GENERALES (COMBUSTIBLE,HIDRÁULICA, ETC.)
EXPANSIÓN DEL DOMINIO DE VUELO DE CUALIDADES ÁGILES
ACTUACIONES INICIALES DEL MONOMANDO
DESARROLLO E INTEGRACIÓN DEL EJ-200
EVALUACIÓN DE ALTOS ÁNGULOS DE ATAQUE
ACOPLAMIENTO ESTRUCTURAL EN VUELO
INTEGRACIÓN DE LAS ENTRADAS DE AIRE
CUALIDADES DE VUELO EN AL CONFIGURACIÓN CRITICA
EXPANSIÓN DE DOMINIO (FLUTTER, CARGAS, ETC.)
EVALUACIÓN DE CUALIDADES ÁGILES INCLUYENDO ALTOS G's Y ALABEO RÁPIDO
DETERMINACIÓN DE CARGAS AERODINÁMICAS
EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE AVIÓN
EVALUACIÓN INICIAL DEL EJ-200
CUALIDADES BÁSICAS Y ÁGILES DEL DOBLE MANDO
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANDOS DE VUELO PARA EL DOBLE MANDO
ACTUACIONES INICIALES DEL DOBLE MANDO INCLUYENDO DESPEGUE Y ATERRIZAJE
EVALUACIÓN DE LAS DIFERENCIAS DE LOS SISTEMAS
SEPARACIÓN SEGURA DEL AIM-9L
SEPARACIÓN SEGURA DE AMRAAM/ASPIDE
CAÑÓN (CONCENTRACIONES DE GASES, VIBRACIONES, EFECTOS EN MOTORES, ETC.)
EXPANSIÓN DEL DOMINIO DE VUELO CON TANQUES DE 1.000 Y 1.500 LITROS
SEPARACIÓN SEGURA DEL TANQUE DE 1.000 LITROS
ESTUDIO DE CARGAS Y FLUTTER CON CARGAS EXTERNAS
ESTUDIO GENERAL DE VIBRACIONES
DISPERSION DE CHAFF Y BENGALAS
EVALUACIÓN Y DESARROLLO DEL RADAR
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES
INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE ARMAS
EVALUACIÓN INICIAL DEL DASS (SUB-SISTEMA DE AYUDAS DEFENSIVAS)
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE AVIONICA
SEPARACIÓN DE CARGAS
DISPAROS DE MISILES GUIADOS
DESARROLLO DEL HMS (VISOR MONTADO EN EL CASCO)
EVALUACIÓN E INTEGRACIÓN DEL PILOTO AUTOMÁTICO Y LAS AYUDAS AL ATERRIZAJE
EVALUACIÓN DEL RADAR E INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA DE ARMAS
PRUEBAS DE CERTIFICACIÓN COMPLETAS DE AIM-9 Y AMRAAM
EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS STEALTH
PRUEBAS EN AMBIENTE FRÍO
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AVIONICA DEL DOBLE MANDO
INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE ARMAS PARA EL DOBLE MANDO
MEDICIÓN DE ACTUACIONES EN EL DOBLE MANDO
PRUEBAS EN AMBIENTE CALIENTE
CAÑÓN EN EL DOBLE MANDO
SISTEMAS DE CÉLULA DEL DOBLE MANDO
INTEGRACIÓN DE AVIONICA Y MANDOS DE VUELO
PRUEBAS DE RESISTENCIA A LOS RAYOS

miento de los requisitos o a la hora de poner en servicio al EFA.

EL ALA 54

Los esfuerzos que el desarrollo del EFA va a requerir del Ala 54 van a superar sus capacidades de personal. Por un lado actuará integrada en el INTA, fundamentalmente el Grupo de Ensayos en Vuelo, pero además el Grupo de Informática tendrá que "monitorizar" el desarrollo de los diferentes paquetes de software operativo que necesitará este nuevo avión, cuya aviónica, altamente integrada, será mucho más compleja que la del actual EF-18 y será capaz de absorber la total capacidad de este Grupo. Por otro lado habrá que apoyar los vuelos que realice CASA, ya que esta compañía no dispone de capacidad para cubrir las necesidades de aviones seguidores para los vuelos del prototipo que tiene asignado.

Pilotos del Ala 54 son los que volarán las evaluaciones independientes que efectuarán los OTC, por supuesto como parte del grupo de pilotos de los otros tres Centros de Ensayos Oficiales. Cuando el prototipo se desplace a las instalaciones del Ala 54 para las evaluaciones del INTA, será atendido por mecánicos de esta Ala. Incluso las instalaciones de telemetría del Grupo de Ensayos, con todo su personal, tendrán que estar a disposición de las necesidades que genere el EFA. Y todos estos trabajos requieren una instrucción previa muy exigente, que con mucha antelación ocupará gran parte del tiempo de las personas implicadas. Habrá un grupo de pilotos, que ya están participando en comités como los de cabina y simuladores, que serán los que estén designados para volar los prototipos en las evaluaciones oficiales, y que serán los mismos que harán de seguidores, en aviones de altas características en servicio en el E.A., a los vuelos de desarrollo que realice CASA. Un grupo de Ingenieros y Mecánicos seguirán el mantenimiento del EFA, para así poder juzgar la organización, métodos y procedimientos que las empresas propongan y que con las debidas aprobaciones por parte del E.A., basadas en las recomendaciones de los OTC, deberán pasar a los correspondientes manuales de mantenimiento. Estos mismos Ingenieros y Mecánicos tendrán a su cargo el mantenimiento del avión cuando éste se desplace a Torrejón para efectuar evaluaciones independientes por parte del INTA y también se tendrán que desplazar al OTC o compañía apropiada cuando se trate de demostrar requisitos de tipo logístico (fiabilidad, mantenibilidad, tiempos de reparación,

tiempos de "turn around", etc.). Procesos similares tendrán que seguir los Ingenieros del Grupo de Informática para poder seguir el desarrollo del software operativo, con sus pruebas tanto en banco como en vuelo, sus consideraciones de seguridad en vuelo y sus procedimientos de validación y verificación.

Y lo mismo que para el personal técnico del INTA, al personal de Ala 54, integrados en dicho



La simulación es un importantísimo auxiliar que complementará los ensayos en vuelo.

Instituto como Centro Oficial de Ensayos del EFA, les llegará un enorme volumen de datos, no sólo del prototipo de CASA, cuyos datos llegarán directamente, sino del resto de los prototipos a través de los otros tres OTC.

Desde finales del año 1991, primeros del 1992, comenzarán a llegar gran cantidad de datos para preparar el primer vuelo del EFA, y este flujo continuará hasta que se produzca la entrada en servicio del avión, allá por el año 2000, y las actividades habituales de la Unidad no decrecerán, seguirá habiendo integraciones de armamento en los C-14 y C-15, la modernización del M-III estará en su fase álgida, seguirá habiendo recepciones que realizar y programas de I+D que apoyar, así como la necesidad de seguir manteniendo y actualizando los softwares operativos del C-15 y del nuevo M-III. El volumen de personal para poder llevar a cabo todos estos programas será muy superior al actual del Ala 54.

1992 PRIMER VUELO

El motor EJ-200 no estará disponible para la primera parte del programa de vuelos de los prototipos del EFA, por lo que los primeros prototipos volarán inicialmente con motores interinos RB-199, que son los que utiliza el Tornado. El primer vuelo de un nuevo avión siempre es un suceso espectacular, no porque se vaya a realizar ninguna maniobra que se salga de la más estricta normalidad, sino debido al gran número de personas que han dedicado su esfuerzo para conseguir hacer volar esa máquina. Infinidad de estudios teóricos, de túnel, simulaciones y pruebas en banco confirman el éxito de este primer vuelo, pero todo el mundo es consciente que, de la teoría, la simulación o las pruebas en banco a la realidad del vuelo hay, o puede haber un abismo y en el ánimo de los más tranquilos siempre queda una traza de incertidumbre.

El piloto se conocerá perfectamente los sistemas del avión, habrá practicado en simuladores con idénticas leyes de vuelo que las del prototipo, estará en todo momento en contacto, vía interfono, con los ingenieros que vigilarán las variaciones de multitud de parámetros en tiempo real, se habrán tomado todo tipo de pre-

cauciones, el vuelo será seguido por teodolitos y habrá un avión seguidor, pero nadie antes ha volado un avión como ese, nadie sabe "exactamente" como reaccionará el avión al viento cruzado o a la turbulencia o a las rachas.

Se volará ese primer vuelo, y el segundo y volará el segundo prototipo allá por enero de 1993, el conocimiento exacto del comportamiento del avión empezará a completarse, se generará una enorme base de datos y habrá que empezar a corregir esos defectos que serán detectados. Después de seis meses de pruebas se llevará a cabo la primera evaluación oficial, para poder hacer recomendaciones a las Fuerzas Aéreas de los cuatro países antes de que se tengan que comprometer las inversiones necesarias para acometer la producción, y esa evaluación la volarán los pilotos de los OTC que habrán seguido un entrenamiento similar al de los pilotos de las compañías y que habrán seguido los resultados de todos los vuelos realizados, pero para ellos también habrá un primer vuelo, y en esas fechas no habrá todavía un prototipo doblemando en el que hacer unos vuelos con instructor, será como en los viejos tiempos del Sabre o del F-1. El primer doblemando será el prototipo núm. 03, que volará en BAe un año después del primer vuelo, pero su misión no será nunca el entrenamiento, sino contribuir a alcanzar los objetivos del Plan de Ensayos, aunque en pruebas de bajo nivel de riesgo, la cabina trasera podrá ser ocupada por otro piloto, y, por supuesto, habrá pruebas de desarrollo que exijan la ocupación de ambas cabinas.

1994 VUELO DEL AVION DE CASA

Después de unas 500 horas de vuelo de los anteriores prototipos, saldrá de la línea de montaje el prototipo número siete, que es el que corresponde a CASA y que será el segundo doblemando de la serie. Esto sucederá en el año 1994 y para entonces los pilotos de ensayos de la empresa ya habrán volado en alguno de los otros prototipos.

El piloto que realice este primer vuelo será de CASA, habrá un avión seguidor, lo más seguro un F-18 que lo volará un piloto de ensayos del Ala 54, uno de los designados para las evaluaciones del EFA, y que quizás habrá volado también alguno de los otros prototipos.

El despegue será desde Getafe y el trabajo que haya que realizar fuera del circuito de tráfico se llevará a cabo en la LED-33, que es el área designada para ensayos en vuelo. Por telemedida llegarán todos los datos, en tiempo real, hasta la estación de seguimiento en tierra, donde los ingenieros de ensayos y los responsables de los sistemas a probar podrán seguir el desarrollo del vuelo. El briefing previo habrá sido exhaustivo, repasando todos los puntos de ensayo y todas las acciones que el piloto deba llevar a cabo, y esos puntos y esas acciones serán las únicas que realice el piloto, en el vuelo no se hará absolutamente nada que no hay sido explicado previamente en el briefing, por supuesto a excepción de los imprevistos que pudieran ocurrir, que de todas formas puede que se hayan cubierto, puesto que el briefing tendrá una parte muy importante dedicada a imprevistos y emergencias.

Todo lo que suceda en el vuelo quedará grabado y en la reunión postvuelo se repasará todo lo acontecido para poder incluir aquellas impresiones del piloto que no estén ya grabadas vía voz, o poder explicar exactamente lo que estaba sucediendo en el aire y su correlación con lo que se apreciase en los datos recibidos en tierra. Hay que tener en cuenta, que aunque el número de parámetros susceptible de ser enviados por telemedida pasa de los 400, la capacidad de los monitores y del personal supervisando el ensayo no sobrepasará en ningún caso los 75 parámetros en tiempo real, pero claro, como cada parámetro se envía un buen número de veces por segundo, el volumen de datos que se genera es enorme, y hay que hacer una primera revisión antes del siguiente vuelo, por lo que raras veces podrá volarse en días sucesivos, a menos que se duplicasen los equipos de trabajo incluidos los de mantenimiento, puesto que lo normal es que, al menos, con respecto a la instrumentación, haya que modificar la configuración del avión.

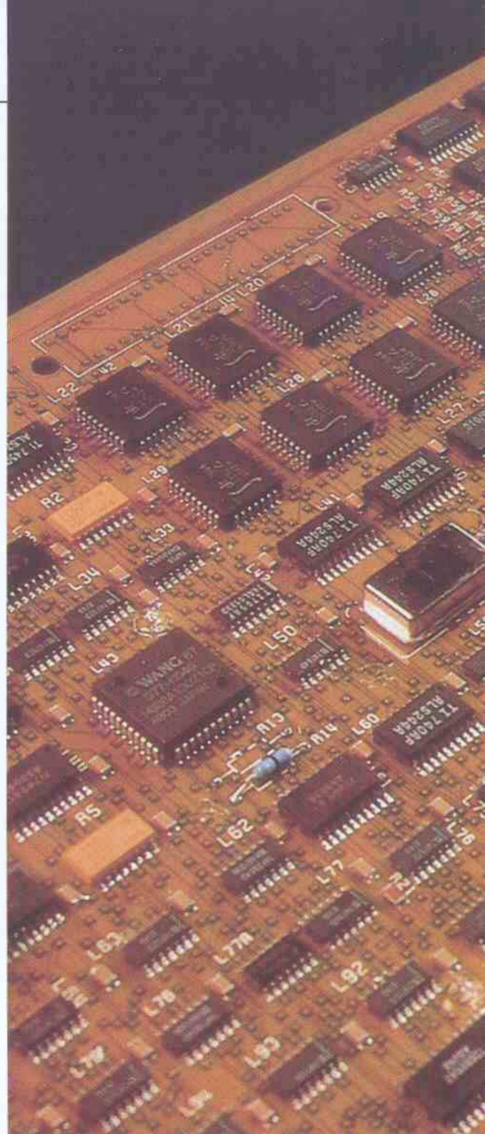
1999 LA OPERATIVIDAD

Para este año se espera haber alcanzado la Full Operational Capability (FOC), o sea que el avión esté autorizado, a volar en la totalidad de su dominio, a emplear sin limitaciones toda su panoplia de armas, a utilizar todos sus sistemas que estarán perfectamente integrados, en fin, que se habrán alcanzado los objetivos del Plan de Ensayos para el Desarrollo del EFA.

Pero en realidad no habrán concluido los ensayos en vuelo, habrán surgido defectos que corregir, habrá que incorporar nuevas armas, habrá que dotar a sus sistemas de nuevas capacidades y habrá, por lo tanto, que modificar el software operativo de sus computadores. De estos trabajos algunos corresponderán a las industrias, pero otros se llevarán a cabo en los Centros de Ensayos de los Ministerios de Defensa o en las Unidades de Ensayos de los Ejércitos del Aire de los respectivos países. ■

El software operativo del EFA

DIEGO FERNÁNDEZ MARGALLO
Coronel de Aviación



Habrá personas que aún hoy día se preguntarán ¿Pero, los aviones tienen software? A esta pregunta se puede responder que todos los aviones modernos incorporan software en una cantidad que se puede cuantificar de una forma estadística sencilla: Contando el número de palabras o las líneas de código que contienen los programas, o software, de los computadores de a bordo.

Así el Airbus A300, en 1974, contenía 23.000 palabras, el A310, en 1983, contenía 2 millones y el A320 tiene 4 millones. Esto es un ejemplo en la aviación civil y la militar ha seguido los mismos derroteros: El F-16A, en 1981, tenía 135.000 líneas de código, el F-16D pasó a 236.000 líneas y se estima que el ATF contendrá un millón de líneas de código.

La industria militar europea no fue ajena al fenómeno y así el Tornado dispone de una cierta dosis de software y el EFA dispondrá de una capacidad de un millón de líneas de código en su software de a bordo y si a ello se le añade la debida al software de soporte en tierra (bancos de prueba, simuladores, bancos de desarrollo, etc.) la cifra anterior puede duplicarse.

Eso en cuanto al software de a bordo. Si nos fijamos en otra de las características claves, la capacidad de memoria, la figura nº 1 da una visión clara de tales capacidades y la tendencia creciente que se observa en los nuevos modelos de aviones.

Hay que acostumbrarse a ello. Igual que los aviones tienen combustible o líquido hidráulico, tienen también software pero este con unas características diferenciadoras: Es tremendamente caro y un fallo en su mantenimiento puede ser catastrófico no en una aeronave sino en todas las que incorporen el mismo software si no se toman las medidas adecuadas. (1)

El software de a bordo se halla presente en casi todos los sistemas del avión pero principalmente en los de vuelo, aviónica, utilidad y del motor. Prácticamente cada vez que el piloto acciona algún mando o control del avión es como si estuviera tocando las teclas de un ordenador. Este software está altamente integrado mediante buses de datos y órdenes que cumplen especificaciones estandares 3838 y 3910 (de alta velocidad y fibra óptica).

La realización del software se realiza cumplimentándose todas las fases del ciclo de vida estandar en el Departamento de Defensa de los EEUU. Las revisiones son numerosas a fin de que no haya errores. La documentación es muy extensa baste decir que cada subsistema, el de comunicaciones por ejemplo, estará documentado con unos ochenta manuales alguno de los cuales tiene hata diez volúmenes.

Otro detalle significante a resaltar es la metodología empleada ya que para desarrollar los requisitos del sistema y del software se emplea el método CORE (Controlled Requirements Expresion) que realiza una descomposición funcional de forma lógica y consistente hasta que se alcanza un nivel en el que los requisitos están expresados con el suficiente detalle como para permitir que se empiece el diseño del software.

(1) Mientras los computadores han aumentado en los últimos 25 años su velocidad de proceso un millón de veces, la productividad del software, esto es el tiempo que tarda un programador en escribir y probar una línea de código, ha aumentado solo en 13 veces.

La siguiente fase, diseño preliminar y diseño detallado se realiza aplicando otro método totalmente distinto y de rabiosa actualidad, es el método llamado HOOD (diseño orientado a objeto jerarquico) en el que se pasa de una descomposición funcional de la fase anterior a otra orientada a objeto. Sin entrar en detalle en la misma al final de la fase se produce el esqueleto del código en ADA.

En la siguiente fase, de codificación y pruebas, se genera el software en ADA (lenguaje adoptado mundialmente para informática operativa) y posteriormente se efectuan las pruebas individuales, de integración y las pruebas de integración hardware/software.

A rasgos muy generales esa es la metodología empleada para el ciclo de vida completo y en la que se obtiene una valiosísima ayuda con el uso de numerosos paquetes de software que permiten que el diseño se efectúe de una forma casi automática.

El grado de integración de los sistemas se ha alcanzado en el EFA gracias a un complejo software operativo.

La última fase del ciclo de vida del software es evidentemente la fase de en servicio y es a la que tendrá que dedicar un gran esfuerzo el E.A. para poder "lidiar" con la enorme cantidad de software del avión. Y aunque esta tarea parezca lejana, no lo es ya que desde mucho antes del vuelo del primer prototipo hay que revisar el desarrollo de una serie de trabajos de análisis denominados SAS (Análisis de soporte del software) y que es un subconjunto del LSA (Análisis de apoyo logístico) mediante el cual y para cada paquete de software operativo hay que definir todos los requisitos de mantenimiento del mismo como fiabilidad, soportabilidad, mantenibilidad (véase figura nº 2), número y nivel de los especialistas en software necesarios, tiempo a emplear, frecuencia de cada operación, bancos de prueba, software de soporte y un sinfín de otros datos que permitan un conocimiento exhaustivo del problema. Hasta ahora, en la aviación militar europea es la primera vez que se emplea el SAS y puede que sea una de las primeras en el mundo.

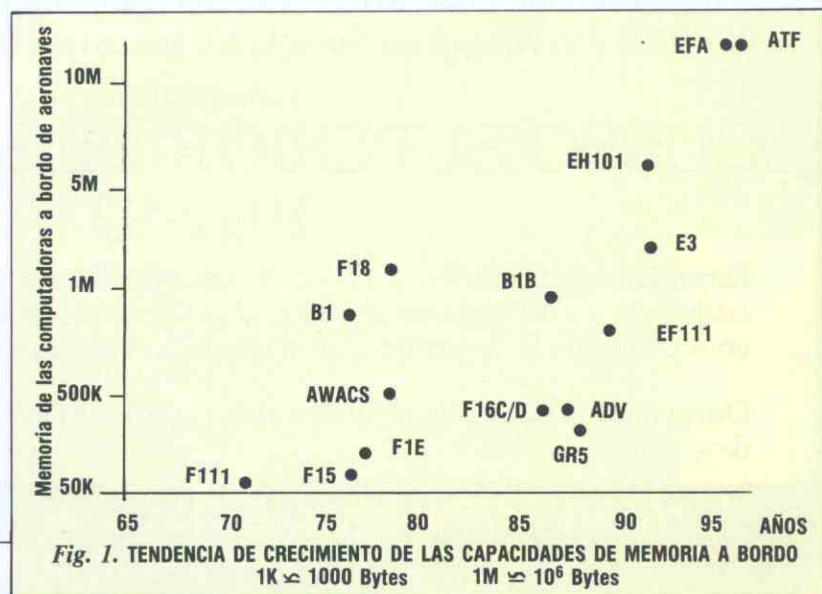


Fig. 1. **TENDENCIA DE CRECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MEMORIA A BORDO**
1K ≃ 1000 Bytes 1M ≃ 10^6 Bytes

En distintos dispositivos de memoria de a bordo y con capacidad de varios Megabytes se registran datos de mantenimiento (del avión), de misión, de accidentes/incidentes y otros para estudios especiales.

Los datos de mantenimiento son producidos en varios sistemas de a bordo y son necesarios para labores de 1° y 2° escalón de mantenimiento tales como reparaciones de módulos, diagnósticos de fallos, análisis de tendencias, etc. Los datos se pueden leer en el avión y sacarlos por medio de una casete especial.

Los datos de misión son generados para ayudar al análisis de la misión una vez terminada esta. Cubre también el informe del piloto y el análisis de otros datos de inteligencia. Dada la confidencialidad de estos datos, por razones obvias, no se divulga más información sobre los mismos.

Por último los datos de accidentes/incidentes son registrados

Fig. 2



para ayuda de la investigación que normalmente sigue a un accidente para cumplir requisitos legales y se registran en la falsamente llamada caja negra que debe sobrevivir a cualquier accidente para cumplir su misión.

EPILOGO

Durante 1990 el Departamento de Defensa de los Estados Unidos se ha gastado en software para sistemas de armas la no despreciable cantidad de 30 billones de dólares. Ello da idea de la importancia que en la moderna tecnología aeronáutica tiene el software embarcado. Primero fué el F-18, después será el EFA y después cualquier otro avión de combate que incorpore en su inventario en E.A. dispondrá de software en proporciones siempre crecientes. Dominar ese software es una dificil partida que hay que ganar ■

Consideraciones sobre aspectos de diseño y tecnología en el EFA

Fco. JAVIER ILLANA SALAMANCA
Teniente Coronel (IA)

JOSE CORUGEDO BERMEJO
Comandante (IA)

INTRODUCCION

EL diseño del EFA responde a las necesidades de misión establecidas por los organismos operativos de las naciones participantes en el programa. En estos requisitos se hace énfasis en la polivalencia, con aptitud para desempeñar misiones de Superioridad Aérea (agilidad), interceptación y aire/superficie. A efectos del diseño, la misión aire/aire se considera factor condicionante.

La polivalencia de un diseño ha sido siempre un factor muy debatido tanto en los Estados Mayores como a nivel industrial. Se argumenta que un diseño de este tipo, que nace del compromiso para satisfacer diferentes tipos de misiones, y cuyos parámetros directores son, con frecuencia, incompatibles entre sí, no puede competir con uno especializado en su propio dominio de actuación. Hipótesis que es absolutamente cierta pero que puede rebatirse con otros argumentos en la balanza. En primer lugar la tecnología actual permite flexibilizar considerablemente un diseño paliando las limitaciones locales del mismo. Pongamos un ejemplo, una baja carga alar es premisa para conseguir unas buenas condiciones en el combate aire/aire pero es inadecuada para efectuar misiones de penetración a baja cota debido, entre otros aspectos, a la alta sensibilidad de las ráfagas. Actualmente la utilización de tecnologías de control activo de las superficies de control permite actuar sobre las mismas para, sin carga adicional al piloto, conseguir unas adecuadas cualidades de penetración. En segundo lugar el coste de desarrollo, adquisición y apoyo logístico integrado son de una magnitud que hacen inviable, para naciones como las de la Comunidad Económica Europea, el desarrollo, adquisición y operación de diferentes tipos de aeronaves para cumplir cada una de las misiones especializadas. Por último resaltemos las ventajas de empleo operativo que supone un diseño flexible con capacidad multimisión.

En el aspecto tecnológico, el EFA nace con un requisito muy significativo. Con el fin de minimizar riesgos (en coste y plazo de realización) las naciones participantes han acordado la utilización de tecnologías demostradas y garantizadas.

El EFA como aeronave de combate es el producto de estos dos requisitos básicos. Diseño polivalente con la misión aire/aire como condicionante principal y realización práctica de este diseño utilizando tecnologías probadas. El resultado es un sistema que, si bien no puede calificarse como revolucionario, se considera de una generación posterior a los actualmente existentes (Mirage 2000, F-16, F-18, MIG-29). En el presente trabajo se tratarán algunos aspectos resultables del diseño y tecnología aplicados al EFA.

AERODINAMICA Y CONTROL

En el acuerdo de Turia (agosto de 1985) se definieron las características básicas del EFA. Peso Básico en Vacío (BME): 9,75 toneladas; superficie alar: 50 m^2; empuje del motor: 90 KN; aerodinámica optimizada para aire/aire con énfasis en el combate cercano y gran agilidad.

La configuración seleccionada ha sido de ala en delta, canard y sistema inestable longitudinalmente.

El ala tipo delta fue seleccionada porque se acomodaba mejor, comparada con el tipo trapezoidal, a las exigencias de diseño. Entre las ventajas cabe destacar:

– En el régimen subsónico, la relación L/D (sustentación/resistencia) es mejor, especialmente cuando los ángulos de ataque (AOA) son elevados (combate aire/aire).

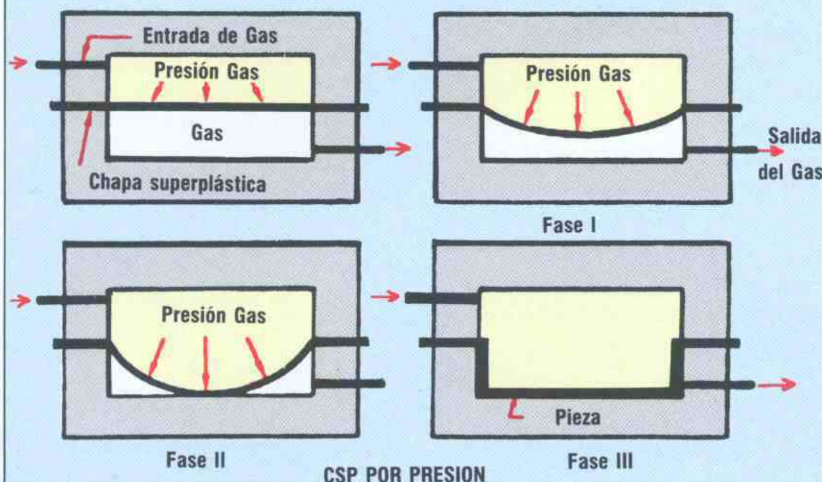
– En régimen supersónico, la variación del centro aerodinámico es menor con lo que se reduce

TECNOLOGIAS SPF/DB EN EL EFA

La Superplasticidad es la propiedad que poseen ciertos materiales para alcanzar grandes alargamientos en ensayos de tracción sin que se produzca restricción o rotura.

La Soldadura por difusión es "la unión de metales iguales o diferentes cuyas superficies a unir son mantenidas con presión, a una temperatura por debajo del punto de fusión de cualquiera de las piezas de contacto, sin o con la formación de una fase líquida". A esta temperatura y presión los átomos se difunden entre las caras de las dos piezas en contacto obteniéndose una pieza con una unión de resistencia similar a la del material de las piezas que se unieron.

Empleando en un mismo proceso de fabricación estas dos tecnologías pueden obtenerse piezas complejas con unos costes de fabricación muy inferiores a la de procedimientos convencionales (remachado) con beneficio adicional de resultar la pieza más ligera.



Para que una aeronave de estas características sea controlable es necesario usar tecnologías conocidas como FBW (FLY BY WIRE). El EFA dispone de un sistema de control de vuelo, que tiene autoridad total y en todo momento, digitalizado y cuadruplicado que proporciona estabilidad (artificial) y un manejo sin restricciones (CAREFREE) al piloto. El sistema dispone de unos sensores (sondas de ángulo de ataque, pitots, presión estática, etc.) que miden las condiciones externas. Estas señales se digitalizan y envían a un computador donde, junto a las señales enviadas por el piloto, son tratadas de acuerdo con las leyes de pilotaje y transformadas en señales de mando para las superficies de control. Con fines de seguridad el sistema está cuadruplicado.

El sistema de control de vuelo del EFA está diseñado para permitir al piloto un empleo sin restricciones de las posibilidades físicas de la aeronave. El sistema detecta situaciones que pueden llevar a la aeronave fuera de los límites del dominio de vuelo o de diseño y actúa de acuerdo con una lógica de control. En condiciones de combate cercano,

la resistencia inducida debida a la compensación (trimado).

– La rigidez estructural del ala es mayor, con un comportamiento aerolástico más favorable y es más adecuada para la colocación de cargas externas.

– El peso específico del ala (peso/área), eficacia volumétrica (combustible interno) es favorable.

– Se pueden conseguir mayores brazos de momento para la aplicación de las fuerzas de control (mando, compensación, flap) por lo que estas son más eficaces.

La selección del canard ha estado también marcada por los requisitos operativos. En el EFA el Canard es totalmente móvil y su situación ha sido cuidadosamente elegida para que el conjunto ala-canard actúe óptimamente en situaciones de elevado ángulo de ataque con un aumento de sustentación y una reducción de la resistencia inducida. En una configuración de este tipo, el foco del avión (punto donde se aplican los incrementos de sustentación del ala y del canard producidos por aumentar en angulo de ataque) se desplaza hacia adelante y el sistema resultante es longitudinalmente inestable.

BENEFICIOS OBTENIDOS DE LA INTEGRACION/FUSION DE SENSORES SOBRE UN SISTEMA MONO SENSOR

MEJORA	CARACTERISTICAS	BENEFICIOS TACTICOS
Cobertura Especial y Temporal Mejorada	Cobertura especial extendida por sobreposición de campos de visión Probabilidad de detección mejorada por los múltiples sensores	Probabilidad mejorada de detección de blancos Mejor conocimiento de la situación y apoyo mutuo
Características de Medición Mejorada	Ambigüedad reducida por múltiples medidas Detección, seguimiento e identificación mejorada cuando se integran "vistas" múltiples del blanco Incertidumbre de datos reducida cuando se integran múltiples datos independientes	Adquisición, Seguimiento e identificación de blancos a mayor distancia Discriminación precisa de tipo de blanco y capacidad militar (amenaza)
Robustez Operativa Mejorada	Incremento posible en la fiabilidad de la misión debido a redundancia Modos degradados (subgrupos de sensores) disponibles	Vulnerabilidad a la negación de datos de un solo sensor Posibilidad de modos
	Actuación robusta proporcionada por sensores multiespectrales	Sensores de alternativas para reducir observabilidad

cuando pueden alcanzarse fácilmente situaciones de baja velocidad y elevado ángulo de ataque, el sistema es extremadamente útil para evitar que la aeronave entre en un fuera de control.

La configuración de canard proporciona otra ventaja muy estimable en la navegación a baja cota: el comportamiento respecto a las ráfagas. En estos casos se produce un aumento instantáneo de sustentación en el plano que tiende a encabritar la aeronave (estabilidad negativa), la actuación del canard de forma instantánea y automática puede actuar para contrarrestar este momento de encabritado.

Por último indicaremos que esta configuración seleccionada para el EFA tiene capacidad potencial de crecimiento. En este sentido el canard se puede acoplar con un sistema propulsivo que disponga de empuje direccionable (en la vertical) y con un sistema de sustentación directa (traslación sin rotación y viceversa).

NUEVOS MATERIALES Y PROCESOS DE FABRICACION

El desafío de los diseñadores del EFA ha sido cumplir los requisitos de misión exigidos con un Peso Básico en Vacio (BME) de 9,75 toneladas, vida en fatiga de 6000 horas y costes de producción adecuados. La aplicación de nuevas tecnologías (tanto en materiales como en producción) han contribuido significativamente a este objetivo y permitido ahorrar más de 1500 kg. de peso.

Entre los materiales avanzados destaca la utilización de plásticos reforzados con fibras de carbono (CFC, Carbon Fibre Composite) ya populares en la industria aeronáutica donde son conocidos como "aluminio negro". En el EFA alrededor del 40% del peso estructural y 70% de la superficie mojada pertenecen a este tipo de materiales. Las industrias europeas ya disponían de una gran experiencia en este tipo de materiales (Programa EAP, X-31, Tornado, Airbus). Sin embargo, en el EFA, se han empleado de forma masiva en elementos de estructura primaria. Además se han utilizado técnicas de fabricación especialmente pensadas para estos materiales y de esta forma extraer todos los beneficios posibles. Entre los elementos estructurales así diseñados y fabricados destaca el ala. Los ingenieros han diseñado el proceso de fabricación de forma que el revestimiento y la estructura secundaria fijada al mismo (largerillos) son pegados y curados al mismo tiempo. Con ello se disminuyen el número de remarches (en un ala convencional pueden llegar a 5000) con una disminución de coste (20%) y peso (12%).

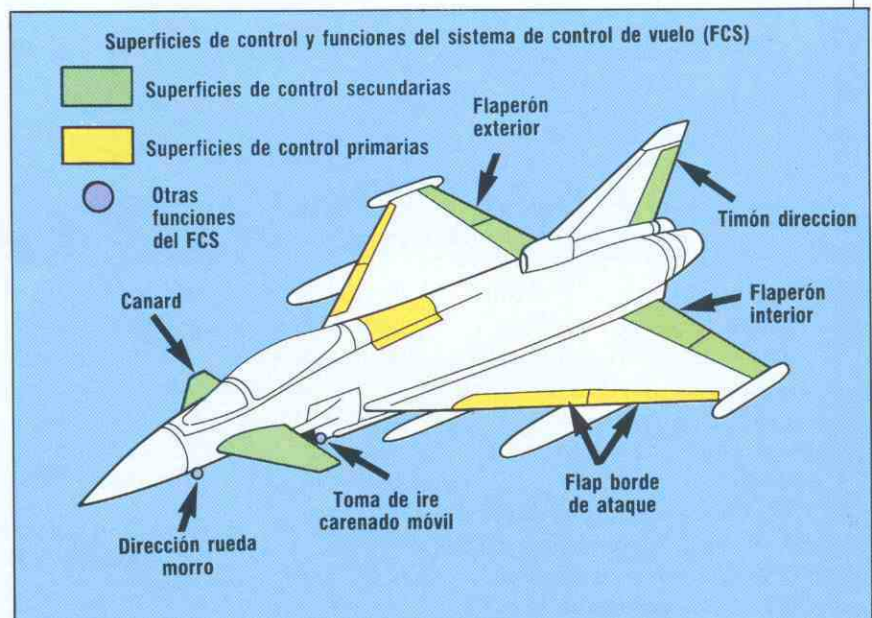
Otras de las inovaciones es el empleo de aleaciones de Aluminio-Lítio (Al-Li). Este tipo de aleaciones se utilizan como sustitutivas de las convencionales de aluminio para ahorrar peso (8%-10%) sin coste adicional de fabricación. La industria europea ya dispone de esta tecnología (el Airbus A340 utilizará unos 2000 kg. de Al-Li) y la utilizará en diversos componentes del EFA.

Entre las técnicas de fabricación destacan las denominadas de Conformado Superplástico y Soldadora por Difusión (SPF/DB, Superplastic Forming/Diffusion Bonding) que permiten importantes reducciones de peso y coste de fabricación.

AVIONICA

Un área de constantes, y casi ilimitadas mejoras, por el momento, es la Aviónica. En el caso del EFA el criterio de diseño se basa en un sistema multisensor modular que incorpora la filosofía del multiproceso.

Se puede describir la aviónica del EFA como un sistema de captación de información sobre 360 grados alrededor de avión, basándose en una red de sensores activos y pasivos. Esta información se manipulará en varios sistemas con capacidad de multiproceso, distribuyéndose la carga de trabajo de forma automática (proceso distribuído paralelo,



TECNICAS DE FABRICACION AVANZADA EN CASA

El pasado 24 de julio, antes de la fecha planificada, tuvo lugar en la Factoría de Tablada la ceremonia de entrega de la estructura del fuselaje posterior –stage 1–, correspondiente al primer prototipo del programa de desarrollo.



Este componente de la estructura ha sido diseñado por CASA, utilizando tecnologías avanzadas de aluminio y titanio –y sofisticadas tecnologías– conformado superplástico y soldadura por difusión (SPF/DB)– que han permitido importantes reducciones en el peso de subcomponentes estructurales, reportando a la vez tecnología e instalaciones utilizables en éste y en otros programas de CASA.

Un aspecto a destacar es el hecho de ser el primer conjunto mayor que cruza las fronteras de los paises participantes en el EFA.

PDP). Esta información será después distribuída mediante buses digitales con gran capacidad de transmisión de datos, correlacionando éstos para su uso por parte de los diferentes sistemas del avión, así como su manipulación y presentación, de una forma adecuada al piloto.

Por ejemplo, y en el caso del EFA es una gran innovación la incorporación de un Sistema de Control de Armamento y Fuego (Fire Flight Control System, FFCS) que integra las capacidades de los sistemas de mandos (control) de vuelo con las de armamento para obtener así un potencial combinado ofensivo/defensivo y de maniobra más eficaz.

Otro subsistema a destacar es el de Ataque e Identificación (AIS), que tiene asignadas las siguientes funciones:

* detección e identificación de blancos
* lanzamientos y guiado de armamento
* control de maniobras tácticas ofensivas y defensivas

y está caracterizado por:

*software redundante y proceso en paralelo distribuido
* radar de altas características compatible con AMRAAM (misil aire/aire avanzado)
* búsqueda y detección multimodo de múltiples blancos a gran distancia.
* búsqueda y seguimiento por encima y por debajo del horizonte
* análisis, identificación y asignación de prioridades a las amenazas
* cálculos de la envolvente de lanzamiento del armamento
* cálculo de las maniobras óptimas ofensivas/defensivas junto con la presentación de la información más relevante
* resistencia a las contramedidas electrónicas (ECM)
* incorporación del sistema de identificación NATO
* sistema FLIR montado internamente
* capacidad de iluminación de onda continua (CW) para armamento ya existente, como los misiles aire/aire ASPIDE y SKY FLASH.
* máxima integración con otros sistemas del avión
* capacidad de crecimiento y desarrollo en el futuro.

La consecución de las actuaciones de sistemas como los descritos ha sido debida principalmente al uso extensivo de diseños controlados por microprocesadores, mayores pantallas de presentación y control en color, alto grado de integración, a todos los niveles (datos y funciones) de Sistemas y Aviónica, redundancia, monitorización y grabación de datos en vuelo, etc.

INTEGRACION

Como ya nos ha ocurrido en este artículo, al hablar de aviónica, parece que la palabra clave es Integración. Pero, ¿qué es la integración? Se podría tratar de definir un sistema integrado como un supersistema cuyas capacidades en cualquier área o aspecto de la operación sobrepasan las capacidades simplemente sumadas o combinadas de los subsistemas operando individualmente. Así, los subsistemas, entre los que se incluye el piloto como principal, aúnan sus capacidades de una forma cooperativa para optimizar los resultados. La integración física de tales subsistemas se realiza mediante el intercambio de información por medio de buses de datos.

Vemos, pues, que componentes que pueden parecer dispares a primera vista, pueden, sin embargo, compartir y mejorar sus

capacidades mediante la integración. En el EFA los siguientes sistemas (entre otros muchos) se encuentran conectados e integrados en mayor o menor grado: INS (inercial), GPS (Global Positioning System, Navegación por Satélite), Data Link, (Transmisión de Datos), FCS (Flight Control System, Sistema Control de Vuelo), Radio Altímetro, MLS (Microwave Landing System, Sistema Aterrizaje por MW), HUD (visor), FLIR (visor IR), HDDs (Head Down Displays) multifunción, Presentación Datos Cabina, DVI (Directo Voice Input, Sistema Mando por Voz), HMS (Helment Mounted Sight, Sistema Puntería montado casco piloto), etc.

El HOTAS (Hands On Throttle And Stick) Palanca de Control, combinará el Control de la aeronave con la operación de los sensores, armamento y DASS (Defensive Aids Subsystem, que a su vez comprende ESM RWR, ECM). El DVI manipulará la entrada de datos, instrucciones o modos de operación del HUD y HDD. El HMS combinará la puntería del armamento con las ayudas a la navegación nocturna, así como protección antiflash y antilaser.

Pero la integración no sólo se limita a sistemas electrónicos, sino a otros muchos aún más dispares. La Teoría General de Sistemas es capaz de modelar sistemas de todo tipo (eléctricos, mecánicos, aerodinámicos, servos, potencia, e incluso modelos de respuesta humana aunque de forma muy simplificada) e integrarlos en un único sistema con características deseables de observabilidad, controlabilidad, robustez (o resistencia a las perturbaciones), etc.

Así, por ejemplo, los fallos de hardware que pueden afectar al sistema de control de vuelo (FCS) y que producirían cambios impredecibles son gestionados por un controlador que se acomoda o adapta a tales condiciones, manteniendo buenas características e incluso altos ángulos de ataque. De la misma manera se integran los sistemas de Control de Vuelo y de propulsión para obtener las mejoras características de vuelo de un avión moderno, estáticamente inestable.

Con todo ello el área más asombrosa de la integración de sistemas se centra en los sensores, se incluyen áreas como comunicaciones, teoría de decisión, gestión de incertidumbre, teoría de la estimación, proceso digital de señales e imágenes, ordenadores y software y lenguajes, inteligencia artificial y sistemas expertos. Todo ello se fusiona para dar lugar al Mando, Control, Comunicaciones e Inteligencia (C^3I).

En el EFA la integración de sensores se centra alrededor del radar como principal. El radar fue además motivo de controversia en el programa hasta que se optó finalmente por el de Ferranti, totalmente producido en Europa, con los consiguientes retrasos tecnológicos. El radar activo, se ve complementado fuertemente por un IRST (Infra-Red Search and Track) lo que resulta, como principales ventajas en:

* una operación robusta, ya que un sensor da la información cuando el otro no puede (jamming, límites, etc.)
* cobertura espacial extensiva
* nivel de confianza elevado
* ambigüedad reducida
* detección mejorada
* resolución espacial mejorada (apertura sintética)
* fiabilidad mejorada
* mayor número de datos sobre el blanco lo que reduce su vulnerabilidad a que le sea negada información táctica sobre el blanco.



EAP, demostrador de tecnología para el EFA

CONCLUSION

El diseño del EFA es un ejemplo de cómo se puede lograr un sistema de armas avanzado utilizando tecnologías existentes y suficientemente maduras para minimizar los riesgos del proyecto. Los dos pilares en los que se apoya son: Aerodinámica que permite el empleo de la aeronave sin restricciones y elevado grado de integración de los subsistemas de aviónica. Si la ingeniería es la capacidad de utilización y transformación de la tecnología existente, se puede afirmar que el EFA ya ha supuesto un éxito de la ingeniería aeronáutica europea. ■

Estado tecnológico actual y perspectivas futuras de la estructura del EFA

EDUARDO SANCHIZ GARROTE
Ingeniero Aeronáutico
Dpto. de Estructuras y Materiales. INTA

JESUS LOBERA
Teniente Coronel (I.A.)

INTRODUCCION

Hace aproximadamente cuatro años, la Revista Aeronáutica publicó un dossier sobre el avión EFA donde el Tte. Coronel (I.A.) D. Félix Ramos Alonso incluyó una reseña tecnológica del mismo y que contemplaba aspectos relacionados con la estructura del avión.

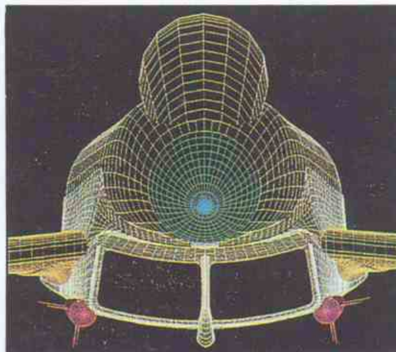
Hoy, dos años después, iniciada la Fase de Desarrollo, vamos a repasar brevemente el estado tecnológico actual y las perspectivas futuras de los temas referentes tanto a la estructura como a los materiales del EFA.

El INTA, por encargo de la DGAM, a través de su Dpto. de Estructuras y Materiales ha estado presente desde el inicio de la Fase de Definición con el Grupo de Integridad Estructural (SIG) establecido por el BOD (Comité de Dirección del Programa EFA) a fin de establecer requisitos comunes y aceptados por las cuatro naciones cara a la certificación y cualificación estructural del avión.

Dicho Grupo ha cambiado recientemente su denominación de acuerdo con la nueva organización de Grupos y competencias establecidas por NEFMA para la Fase de Desarrollo de manera que hoy es denominado SMG (Structure & Mass Group) e incluye, además de las tareas que tenía asignadas anteriormente todas las relacionadas con las variaciones de masa del avión.

En este período de tiempo han sido estudiados y debatidos entre las Naciones y entre estas y las Industrias implicadas numerosos aspectos estructurales y másicos y que intentaremos resumir resaltando como más importantes los cuatro siguientes:

- Certificación Estructural
- Mantenimiento
- Supervisión de Fatiga Estructural
- Materiales



Las técnicas de diseño (CAD/CAM) asistido por ordenador han sido ampliamente utilizadas en el EFA.

A continuación se presenta el estado actual de los mismos.

CERTIFICACION ESTRUCTURAL

De las cuatro naciones implicadas en el Programa, sólo una, el Reino Unido por tradición e idiosincrasia, dispone de una Norma de Certificación Estructural para aviones militares, denominada DEFENCE STANDARD 00-970, que no es otra cosa que la actualización y puesta al día de la "vieja" Norma Británica A.v.P-97, que sirvió de guía para la Certificación de gran número de aviones militares entre los cuales se encuentra el C.A.S.A. C-101 "Aviojet".

El resto de las naciones (a excepción del ya mencionado C-101) seguían primordialmente el procedimiento militar establecido en la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de América, es decir usando como base la MIL-STD-1530 "Aircraft Structural Integrity Program Airplane Requirements" y la MIL-83444 "Airplane Damage Tolerance Requirements". Debido a que la Guía MIL-STD-1530 está basada en el concepto de Tolerancia al Daño y no a Vida Segura, esto es, sin requerimientos previamente programados de mantenimiento estructural, como se exige al EFA así como al hecho de que muchos capítulos de la británica DEFENCE STANDARD 00-970 no están aún editados, hizo necesario que las Naciones editasen su propia Guía aplicable al Programa y que bajo la denominación de "Structural Design and Test Requirements for EFA" documento SIWG 85/1 (de referencia obligada en la Especificación del Sistema de Armas) ha sido ampliamente debatida y actualizada a lo largo de las reuniones del Grupo. Conviene señalar en estas líneas, la no

muy favorable acogida y respuesta que dicha Guía ha recibido tanto por parte del EUROFIGHTER GmbH como por las Empresas del consorcio.

MANTENIMIENTO

Asimismo debido a la filosofía de "Vida Segura" exigida al EFA, se produce un conflicto debido a los extraños pero previsibles daños estructurales que sufrirán los aviones durante su vida en servicio (prevista para 6.000 horas de vuelo a lo largo de 25 años) producidos principalmente por impactos de piedras, herramientas, pájaros y proyectiles, lo cual incide frontalmente con la definición del Plan de Mantenimiento Estructural que por principio debe ser reducido al mínimo posible.

Al igual que en el caso de Certificación, el procedimiento comúnmente aceptado en el mundo occidental y que se recoge en la MIL-STD-1834 "Reliability-Centered Maintenance for Aircraft, Engines and Equipment" deberá ser convenientemente adaptado a fin de hacerlo compatible con la filosofía de Vida Segura del EFA.

SUPERVISION DE FATIGA ESTRUCTURAL

Consiste básicamente, en establecer mediante medidas reales en vuelo, el daño por fatiga que acumulan las distintas partes de la estructura.

Este es un avance importante ya que dicho daño no puede establecerse sino mediante complicados algoritmos matemáticos, y no experimentalmente ya que cuando se manifiesta el daño es cuando la estructura o elemento estructural ya ha "fallado" puesto que los síntomas coinciden con la aparición de grietas que pueden propagarse rápidamente.

En este tema hay claramente un empate entre las Naciones. Por un lado están la RFA e Italia que optan por el Método Paramétrico, es decir, medir cada pocos segundos determinados parámetros del vuelo tales como velocidad, velocidades y aceleraciones angulares, ángulos, etc. y a partir de ellos calcular las cargas sobre el avión para posteriormente evaluar mediante dichas cargas "experimentales" y un modelo de elementos finitos teórico de la estructura del avión implementado en un computador embarcado, el daño en fatiga acumulado por la misma y predecir los fallos con anticipación suficiente.

Por el contrario, el Reino Unido y España prefieren el Método Extensométrico o de lectura directa de las deformaciones producidas en diferentes puntos estructuralmente vitales (como p.e. los herrajes de unión ala/fuselaje) mediante extensímetros o galgas extensométricas.

La razón fundamental por la cual España optó por este método fue la confianza en el sistema



de funcionamiento análogo que equipa a nuestros EF-18 y que consiste en siete puntos de lectura extensiométrica con doble extensímetro (a fin de no perder información por el fallo fortuito de uno de ellos) y un acelerómetro que mide aceleraciones verticales. En el caso del EF-18 procesado de la información se realiza en tierra ya que el algoritmo de cálculo empleado es bastante mas complejo que el propuesto para el EFA y por lo tanto requiere un computador de mayor capacidad y por lo tanto no factible para su instalado a bordo.

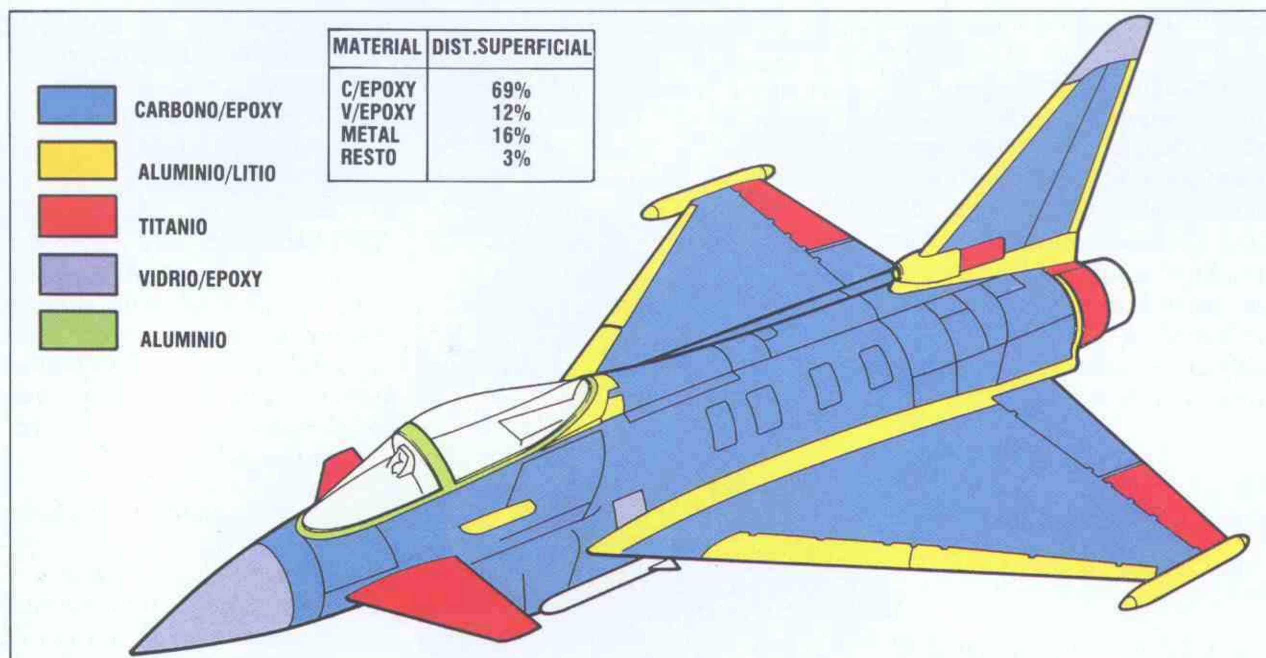


La estructura del EFA ha sido diseñada según criterios de "vida segura" para 6000 MDV con un espectro de utilización definido.

MATERIALES

En cuanto a los materiales estructurales considerados en el diseño del EFA (ver figura 1) se deben reseñar las siguientes modificaciones respecto de anteriores configuraciones:

* Se han eliminado las aleaciones de Magnesio previstas para utilizaciones especiales (como el contorno de la cúpula transparente) en favor de Aluminio de baja aleación a fin de evitar los graves problemas de corrosión y erosión asociados al uso de dichas aleaciones.
* Se espera que los elementos estructurales gruesos de aleación de aluminio inicialmente pensados para Aluminio/Litio deberán ser sustituidos por los tradicionales de Aluminio/Zinc durante la Fase de Desarrollo (y posiblemente durante los primeros lotes de serie) debido fundamentalmente a retrasos en el desarrollo de chapones para mecanizados por parte de las grandes compañías occidentales del aluminio. Esto supondrá un importante aumento de peso estructural del



MATERIAL	DIST.SUPERFICIAL
C/EPOXY	69%
V/EPOXY	12%
METAL	16%
RESTO	3%

avión (del orden de 200 kilogramos).

* Se espera, sin embargo, poder poner a punto la tecnología de "soldadura por difusión" y de "conformado superplástico" con las aleaciones de Titanio. Un ejemplo de ello es el reciente cambio producido en el diseño del plano delantero ("carnard") que originalmente estaba previsto fabricar mediante un panel sandwich con núcleo "NOMEX", con recubrimientos en fibra de carbono/epoxy y bordes de aluminio/litio.

* En cuanto a los Materiales Compuestos, para estructura primaria, tras un amplio programa de calificación y selección de materiales candidatos que saturó a los departamentos de I+D de las Industrias miembros del consorcio, ya se ha definido el sistema a emplear en los elementos de fibra de carbono, habiendo recaído la elección en la combinación de fibras T800 (EnKa) con la resina epoxy 5245C (Narmco-BASF). Dichas fibras presentan un gran avance respecto de las empleadas hasta ahora.

* El resto de sistemas de materiales compuestos de aplicación en estructuras secundarias (fibras de vidrio y Kevlar) y materiales auxiliares (adhesivos) aún está en período de evaluación y/o selección.

CONSIDERACIONES FINALES

No queremos dejar en el lector, la sensación de duda acerca de la consecución de un producto final que responda a las expectativas depositadas en el programa EFA.

Cierto es, que han existido, existen y existirán problemas tecnológicos estructurales conforme avanza el Programa; principalmente aquellos relacionados con la aplicación de nuevas tecnologías. Pero no obstante, confiamos en que la creciente cooperación y entendimiento entre las Naciones e Industrias involucradas den como resultado un avión de la calidad estructural esperada por todos.■



Las tecnologías de conformado superplástico y soldadura por difusión han alcanzado, con el EFA, su madurez.

Ubicación de los motores EJ-200 que propulsarán el avión europeo EFA.

Algo sobre el motor EJ-200

JESUS LOBERA CRIADO
Tte. Coronel Ingeniero Aeronáutico



Un técnico de Rolls Royce Plc trabaja en el corazón del EJ-200.

El tipo de misiones que las cuatro naciones asociadas en el empeño del "avión de caza europeo" (EFA) han asignado a este avión condicionan las actuaciones de su motor, y los requerimientos asociados a su vida, impuestos por Alemania, España, Reino Unido, e Italia, completan los criterios para el diseño de este motor que ha venido a denominarse EJ-200. EJ por ser iniciales de la sociedad Euro-Jet, radicada en Munich, que lo diseña y desarrolla como consorcio formado en 1986 entre MTU, SENER, ROLLS ROYCE y FIAT; y 200 quizá para continuar la numeración iniciada con el motor RB-199 que impulsa al avión TORNADO, nacido también del esfuerzo conjunto de tres naciones europeas con sus respectivas industrias, las mismas anteriores con excepción de España y SENER.

Así el motor debe tener un bajo coste de vida, ser fácil de mantener en servicio, muy fiable, sin limitaciones de mando para el piloto, y con unas actuaciones que permitan al avión realizar con éxito misiones de perfil muy vario que van desde interceptaciones en tiempos mínimos hasta patrullas de larga duración. Además, la posibilidad de crecimiento del motor, dentro de sus límites dimensionales, debe permitir el aumento de la capacidad ope-

rativa del avión en el futuro. Estos requerimientos no suponen nada nuevo en sí. Pero se trata de maximizarlos hasta el límite, y ahí es donde radica la dificultad.

Con estas premisas se decidió dotar al avión EFA de dos motores que cumpliesen los siguientes requisitos generales:

- Empuje máximo (con postcombustión): 9.000 kilos.
- Motor básico, es decir, sin fan ni postcombustión, sobredimensionado para hacer posible extraer más potencia y aire para atender las necesidades impuestas por el crecimiento del sistema de armas.
- Altas relaciones empuje/peso y empuje/volumen para conseguir grandes alcances y elevadas prestaciones en combate.
- Bajo consumo de combustible en cualquier régimen de motor para aumentar el radio de acción.
- Alabes de compresores y turbinas de larga duración para reducir el coste de vida del motor.
- Márgenes en flujos de aire y temperatura para futuras exigencias de empuje.
- Facilidad de mantenimiento y bajo índice de averías.

El estudio de estos requisitos condujo a la definición de los siguientes parámetros nominales que enmarcan el motor:

- Relación de compresión 25.
- Relación de derivación de flujos de aire 0,4.
- Empuje 9.000 kilos.
- Relación empuje/peso 10.

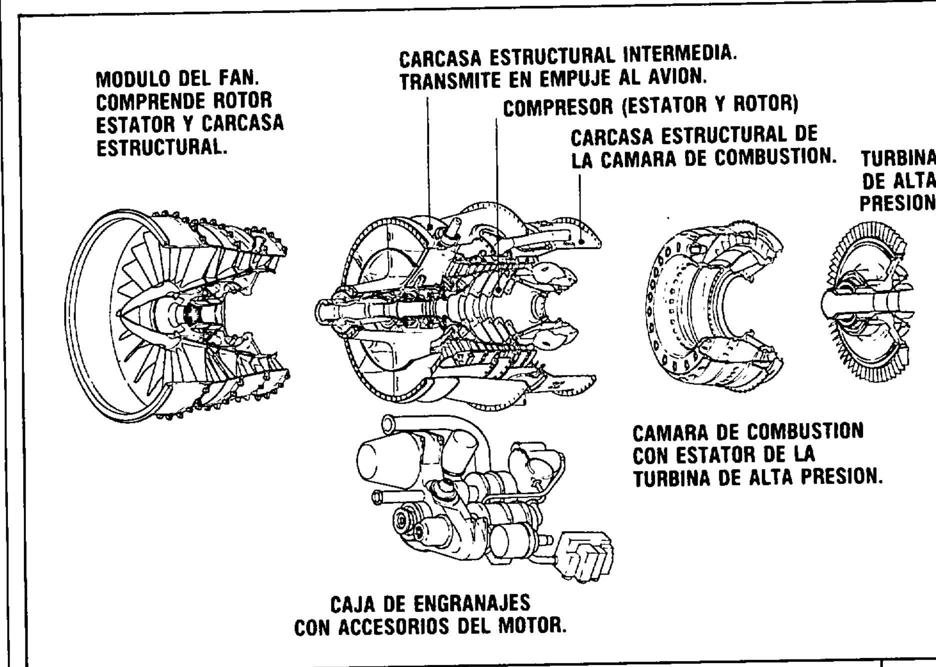
en la confianza de que la tecnología de hoy permitirá lograr este motor ambicioso concebido como un turbofan de baja relación de derivación con postcombustión.

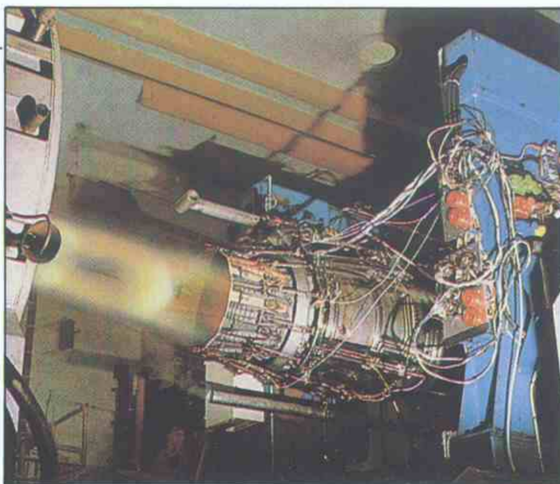
Todos los parámetros del motor se han optimizado cuidando el funcionamiento armónico del motor dentro de su dominio de operación. Como comentario general diremos que:

- De la elevada relación de compresión se obtendrá un bajo consumo de combustible operando sin postcombustión y una alta relación empuje/peso.
- La relación de derivación elegida permite el futuro crecimiento del motor y sistemas del avión manteniendo sus características de operación, y contribuye al mínimo peso del avión tanto en papeles de interceptación como de superioridad aérea.
- En el diseño de las turbinas se persigue aumentar la relación empuje/peso y su futuro crecimiento, paliando el efecto perjudicial que la temperatura tiene sobre su vida mediante la refrigeración interna de sus álabes con corrientes de aire forzado procedentes del compresor que la primera de las turbinas mueve.
- De la relación de presiones del fan se intenta reducir el consumo de combustible en régimen de postcombustión, alta estabilidad, y bajo peso.
- La tobera convergente-divergente, variable, es una solución de compromiso pues con ella se consiguen mejores rendimientos en velocidades supersónicas, pagándose un pequeño tributo en velocidades más bajas respecto a las toberas puramente convergentes. Pero no se puede tener todo a la vez. El peso es un factor de mucho peso en los aviones de combate.

Finalmente el motor ha quedado conformado por un fan pequeño y un compresor, de tres y cinco escalones respectivamente, movidos por sendas turbinas de un escalón a las que están acopladas por ejes concéntricos. Tendrá una cámara de combustión anular, postcom-bustión, y tobera convergente-divergente, y será construido de forma modular, tal como muestra la figura. Asociado a su sistema de control, incorporará un sistema de diagnosis y de comprobación y registro continuo de su funcionamiento que permitirá que su mantenimiento dependa más de su condición que de una programación. Bajo mantenimiento, bajo coste de ciclo de vida, alta fiabilidad y reducidas dimensiones han sido objetivos principales de su diseño.

Para alcanzar los objetivos fijados se ha recurrido a técnicas de cálculo y procesos de fabricación de vanguardia para, entre otros, diseñar álabes de gran





El diseño del EJ-200 ha estado dirigido por criterios de simplicidad y robustez.

cuerda y alto rendimiento tolerantes al daño, y compresores y turbinas transónicos de gran eficacia y ligereza. Incluso se están ampliando nuevas tecnologías orientándolas a aligerar algunos componentes sin disminuir su robustez, como es la sinterización de los discos de las turbinas a partir de polvos metálicos, o a integrar álabes en los discos donde van montados formando una sola pieza, caso de los escalones tercero del fan y primero del compresor, o a conseguir álabes monocristales de turbina. También el control del motor se ha digitalizado. En realidad este control es un ordenador que dosifica el empuje del motor de acuerdo con la actuación del avión, las condiciones ambientales, las exigencias del piloto, y los límites establecidos para el motor. Se le refiere como "FADEC", iniciales de su función principal en idioma inglés: "Full Authority Digital Engine Control" o simplemente como "DECU": "Digital Engine Control Unit".

Fiabilidad y mantenibilidad son dos aspectos del motor que se han cuidado en su diseño y que se han basado en:

– Construcción simple y robusta: compresor y turbinas de pocos escalones, álabes mínimos en número y resistentes, rodamientos y sistema de engrase sencillos.

– Motor compuesto de módulos: permite la reparación rápida del motor en el taller y el acceso fácil a sus accesorios cuando está montado en el avión.

– Mantenimiento según el estado del motor basado en el control continuo de su funcionamiento. Accesos para inspección interna mediante endoscopios y tapones magnéticos en el circuito de aceite para detectar desgastes anómalos.

– Necesidades mínimas de herramientas y equipos de apoyo.

– Rapidez en el cambio de motor, del orden de 30 minutos.

El motor EJ-200 ya ha empezado a materializarse y uno de los motores en estado que podríamos calificar de embrionario ha funcionado ya con éxito. Se trata de ir comprobando la bondad del diseño a medida que se avanza en el desarrollo del motor, e introducir oportúnamente las correcciones necesarias para lograr características del motor que se persiguen. En estos primeros motores embrionarios se evalúan los criterios estructurales y mecáni-

DESCOMPOSICION DEL MOTOR EJ-200 POR MODULOS

ESTATOR DE LA TURBINA DE BAJA PRESION.
SOPORTE DE LOS COJINETES.
CARCASA ESTRUCTURAL DE LAS TURBINAS.
TURBINA DE BAJA PRESION.
CARCASA ESTRUCTURAL QUE ENVUELVE CAMARA DE COMBUSTION Y TURBINAS Y QUE CANALIZA EL FLUJO DE AIRE SECUNDARIO.
EJE QUE UNE LA TURBINA DE BAJA PRESION AL FAN.
DIFUSOR DE SALIDA DE GASES.
SISTEMA DE POSTCOMBUSTION.

cos, se miden temperaturas e intensidad de vibraciones, se diagnostican y corrigen posibles limitaciones en el potencial de crecimiento del motor, se ponen de manifiesto su potencia, consumo, y rapidez de respuesta, y se obtiene información para la conjunción óptima de sus distintas partes e información sobre el comportamiento de los sistemas.

Solapándose con el final de la fase anterior, y beneficiándose de los resultados de ella, comenzará un nuevo periodo de pruebas donde los motores han salido ya de su estado embrionario. Se trata ahora de:

– Refinar el motor hasta conseguir las especificaciones de diseño mediante el estudio y optimización de las actuaciones del motor, del funcionamiento de sus sistemas, de la distribución de temperaturas y dinámica de sus componentes.

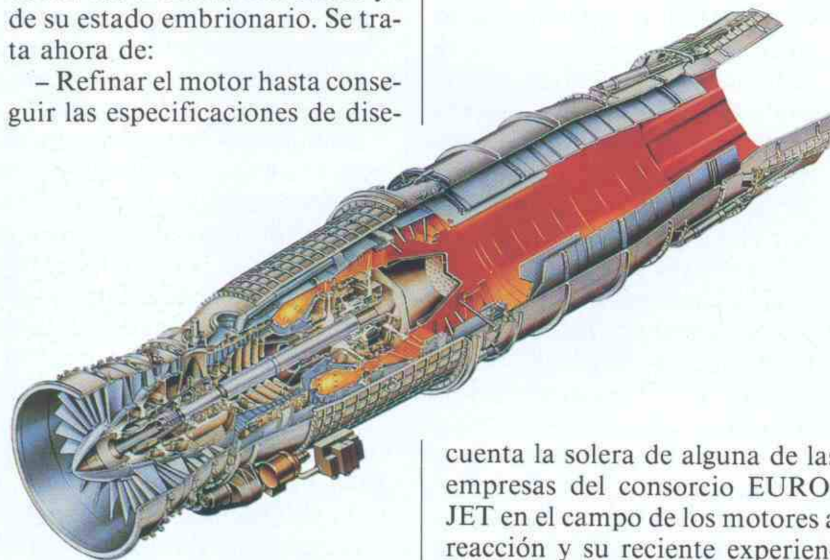
– Demostrar que el motor (sus distintos componentes) resistirá la vida de servicio prevista, que su fiabilidad es también la esperada, y que los cambios de diseño efectuados en las fases de pruebas respetan las especificaciones sin introducir comportamientos anómalos en el motor.

– Determinar, aprobar, y certificar la aptitud del motor para el vuelo con pruebas que evidencien la conformación con las especificaciones.

– Confirmar el comportamiento correcto del motor en vuelo montado en el avión EFA. Previamente este comportamiento habrá sido ensayado en tierra en bancos que simulan las variaciones atmosféricas con la altura.

La etapa final consiste en investigar y paliar las interferencias aerodinámicas que el avión puede introducir en el motor durante las maniobras en vuelo.

El tiempo que mediará entre la concepción del motor EJ-200 y su producción en serie se aproximará a los 10 años. Si se tiene en cuenta la solera de alguna de las empresas del consorcio EUROJET en el campo de los motores a reacción y su reciente experiencia en el desarrollo y fabricación del motor RB-199, el lector se dará cuenta de los muchos detalles que voluntaria o involuntariamente se han quedado en el tintero. No obstante, dado el enfoque divulgador que se ha dado a estas líneas, no debe evitarse el satisfacer esta pregunta curiosa que se hará algún lector: ¿Cómo es posible demostrar que los motores definitivos van a resistir algunas miles de horas de funcionamiento antes de que comience su producción en serie si no hay tiempo material para ello?



La demostración de la vida del motor se hará con una pequeña trampa piadosa: desestimando los tiempos en que se considera que el motor estará trabajando a ritmo descansado y considerando sólamente los tiempos estimados en que cualquiera de sus partes esté sometida a una exigencia. Veamos: cada país ha definido los perfiles de las misiones que piensa realizar y unos porcentajes de utilización. Para cada uno de estos perfiles se sacan los tiempos en que el motor estará exigido y la cuantía de la exigencia, y se amalgaman todos ellos en un solo perfil teniendo en cuenta el porcentaje de utilización de cada uno de ellos. Este perfil final, sin valor operativo, pero amalgama representativa de todos los perfiles operativos, será en duración inferior a ellos pero no permitirá descanso al motor. Así la vida del motor queda demostrada si resiste reiteradamente este perfil final durante un número de horas proporcional a la relación de tiempos perfil final/duración media ponderada de los perfiles operativos reales. A esta proporción hay que aplicar unos coeficientes correctores, según los componentes del motor, pues ni todos los componentes son sensibles al castigo por igual, ni todos reciben el castigo con igual intensidad. Con estas consideraciones la duración de la prueba de resistencia para cada una de las distintas partes del motor queda reducida entre la cuarta parte y la mitad de su vida real, que ya el lector habrá pensado que es distinta, por diseño, para cada una de ellas.

A pesar de esta serie de pruebas exhaustivas, aplicables a todos los motores a reacción, y a pesar de que los componentes del motor EJ-200 han tenido un tiempo de gestación en torno a los cuatro años, o incluso más, la experiencia con otros motores nos dice que, cuatro o cinco años más tarde, una vez el nuevo motor en servicio, saldrá a la luz alguna que otra pequeña deficiencia que habrá que corregir a posteriori. Pero esto sería completamente normal. ■

Equipo internacional de campo de las Fuerzas Aéreas (IAFFT)

DIONISIO LOPEZ COLLADO
Comandante Ingeniero Aeronáutico

INTRODUCCION

Los Equipos Internacionales de Campo de las Fuerzas Aéreas (Intenational Air Forces Field Team) son equipos de ingenieros y técnicos de las Fuerzas Aéreas de las cuatro naciones participantes en el Programa EFA, ubicados en cada una de las Compañías que forman los consorcios del avión y del motor (Eurofighter y Eurojet), así como en las de sus principales suministradores.

El objeto de establecer para el EFA estos equipos de campo, que de ahora en adelante denominaremos IAFFT, es consecuencia de los positivos resultados obtenidos con ellos en el avión TORNADO, y básicamente se recoge en dos puntos:

- Asegurarse de que por las Industrias se tienen en cuenta los diferentes factores logísticos desde las primeras fases del proyecto, evitando que el avión resulte excesivamente caro de mantener o de una mantenibilidad deficiente.
- Preparar a las respectivas Fuerzas Aéreas de las cuatro naciones para poder recibir este Sistema de Armas en condiciones óptimas.

La forma de acometer y dar solución a estos dos problemas deberá de ser mediante la aplicación de los conceptos del Apoyo Logístico Integrado (ILS), asentados en las Técnicas del Análisis del Apoyo Logístico (LSA). Por ello, antes de explicar cuáles son las funciones y cometidos del IAFFT, resulta necesario, a modo de introducción, hacer una breve reseña de estos dos importantes conceptos, nuevos para la mayoría del personal del Ejército del Aire, y de aplicación esencial y básica en el momento actual y futuro, en todo proceso de adquisición de material.

APOYO LOGISTICO INTEGRADO (ILS)

El concepto actual de la Ingeniería Logística aplicada a un Sistema de Armas, incluye todas aquellas actividades relacionadas con el Apoyo Logístico durante el diseño y desarrollo de dicho Sistema. Quedan lejos los arcaicos conceptos logísticos, todavía de aplicación desgraciadamente en muchos estamentos, que se preocupaban únicamente de dar solución a los problemas diarios planteados en la vida en Servicio del Sistema, olvidándose totalmente de que ese Sistema tuvo que ser diseñado y desarrollado precisamente para evitarlos. Estas actividades, básicamente se reducen a las siguientes:

- Deben de proyectarse y desarrollarse equipos cuyo diseño esté centrado en el Apoyo a los mismos.
- Debe de probarse y evaluarse la capacidad del modelo de Apoyo al Sistema.

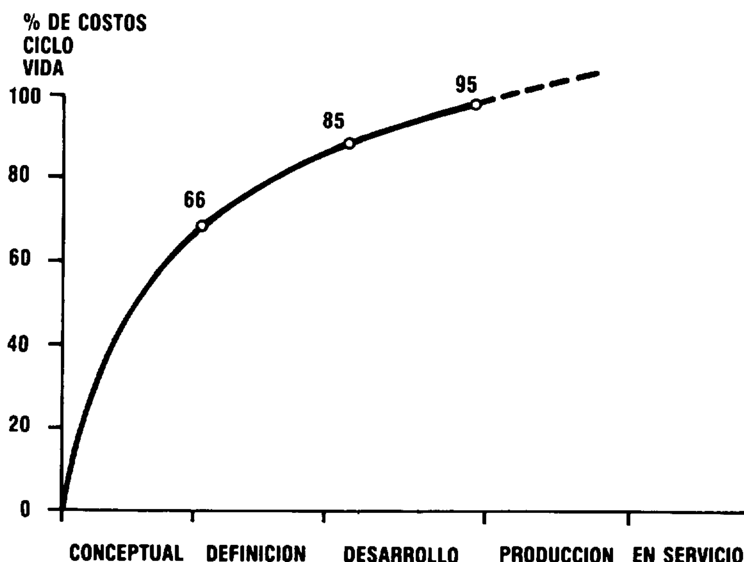
La influencia en el Coste del Ciclo de Vida del Sistema de Armas es tanto más elevada cuanto los conceptos logísticos son aplicados durante las primeras fases del proyecto. Datos obtenidos de fabricantes de Sistemas de Armas establecen que entre el 85 y el 95% del Coste del Ciclo de Vida de un Sistema de Armas, queda fijado antes del final de la Fase de Desarrollo (fig. 1), pudiendo ser enorme el ahorro en esfuerzo logístico durante la fase operativa (fig. 2).

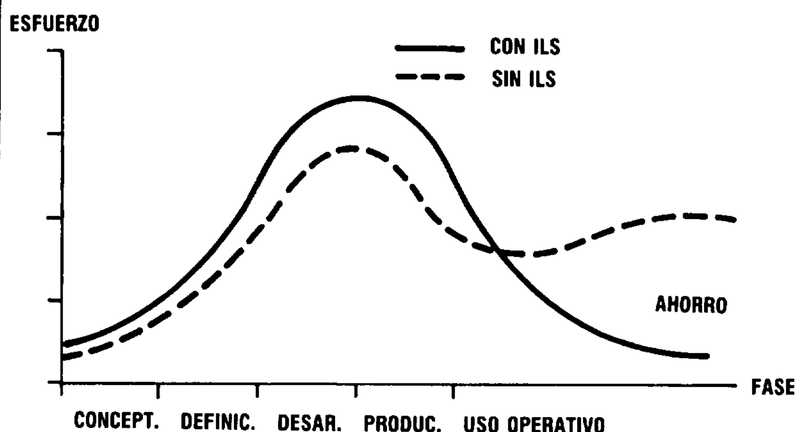
El ILS (Integrated Logistic Support) es, básicamente, una función de gestión con la que se lleva a cabo una planificación y control inicial, para ayudar a que el usuario reciba un Sistema de Armas que cumpla no sólo con las "performances", sino también, y esencialmente, para que a lo largo de su ciclo de vida se le pueda suministrar el apoyo necesario de una forma rápida y económica. Por eso, en los requisitos dados por los Estados Mayores del Aire de las cuatro naciones participantes en el programa EFA, se da análoga prioridad durante todas las fases del Programa a los requisitos de "actuación o performances" que a "fiabilidad", "mantenibilidad", "eficacia de misión", "costes de funcionamiento" y "plazos o tiempos", en comparación con aviones de combate anteriores en los que se incidía principalmente en los conceptos de performances y seguridad.

El objetivo básico del ILS es precisamente asegurar la "inte-

gración" de todos los elementos del Apoyo: equipos de apoyo y de prueba, repuestos, planes de mantenimiento, publicaciones técnicas, entrenamiento, instalaciones, etc. Esta integración deberá de hacerse de una forma procesal, meticulosa y ordenada, ya que de otra forma se duplicarían los esfuerzos, la coordinación sería difícil, y los resultados obtenidos siempre serían mejorables; para el logro de esa integración el ILS dispone de una herramienta muy particular llamada Análisis de Apoyo Logístico o LSA (Figura 3).

Para desarrollar el ILS, es necesario, en primer lugar, establecer un Concepto básico de Apoyo definido para el EFA en el Plan Programa de Apoyo Logístico Integrado, y demás disposiciones contractuales asociadas, encaminadas a lograr reducir al mínimo el Coste del Ciclo de Vida del avión a lo largo de su vida en Servicio, estimada en 25 años o 6000 horas de vuelo por unidad.





ANALISIS DE APOYO LOGISTICO (LSA)

El Análisis de Apoyo Logístico es un proceso analítico repetitivo mediante el cual se identifica y evalúa el apoyo logístico necesario para un nuevo Sistema de Armas. Es una herramienta de análisis del diseño, que se emplea en todas las fases del desarrollo de un sistema e incluye un análisis de mantenimiento y un análisis del Coste del Ciclo de Vida estableciendo para ello un modelo logístico.

Es la herramienta principal del ILS, a través de la cual se integran todos los elementos de apoyo. Mediante los "Informes" (LSA Reports) obtenidos del LSA, se identifican y justifican los recursos necesarios para el Apoyo Logístico (cantidades y tipos de piezas a reparar, repuestos iniciales, equipos de prueba y apoyo necesarios, personal de mantenimiento, requisitos de especialización, etc. Con el LSA se identificarán análogamente las necesidades de Equipo de Tierra, Publicaciones Técnicas, Entrenamiento e Instalaciones de Ingeniería.

Para que la aplicación del LSA dé los resultados esperados, debe ser iniciado desde las primeras fases del proyecto, a fin de poder asegurar que se tienen en cuenta las características de apoyo y, en particular, de que se influye en el diseño, tratando de reducir los Costes del Ciclo de Vida del Sistema.

ESTABLECIMIENTO DEL IAFFT

Establecidos, y presuntamente clarificados, los dos conceptos básicos enunciados anteriormente, es el momento de dar un paso adelante y analizar el tema central de este artículo: los equipos IAFFT's.

El elemento principal del IAFFT de cada Nación (de ahora en adelante, denominaremos "elemento" al IAFFT establecido por cada Nación en su propia Industria, y "subelemento" a los componentes del IAFFT que por cada Nación se destacan a las Industrias de otras Naciones) se establece y localiza en cada una de las Compañías del consorcio fabricante del avión.

Alemania . MBB (Ottobrun-Munich)
España .... CASA (Madrid)
Italia .... AI (Turín)
Reino Unido .... BAe (Warton)

También, podrán establecerse miembros de los elementos IAFFT's de forma permanente o a tiempo parcial en las Compañías del consorcio Eurojet o de cualquier otro consorcio que pueda formarse para la adquisición de Equipos principales del EFA.

La presencia del IAFFT en las Industrias de los Consorcios se prolongará, como mínimo, hasta la fecha de entrada en servicio del avión.

MANDO Y CONTROL

Debido a las peculiaridades de estos equipos, constituídos por personal de las 4 Naciones, y en evitación de posteriores conflictos y susceptibilidades, fue necesario definir de forma clara los conceptos de "mando" y "control".

Cada jefe de IAFFT tiene mando sobre todo el personal IAFFT de su propia Nación, tanto dentro de su elemento nacional como en los subelementos destacados en otra Nación. En el caso de España, la cadena de mando de todo el personal español, localizado tanto en la Industria nacional como en las Industrias de las otras tres naciones, es a través del jefe español del IAFFT.

Referente al Control, cada Autoridad Logística Nacional, a través de su jefe IAFFT ejerce el control sobre todo el personal, tanto nacional como extranjero, dentro de su elemento Nacional. El jefe del IAFFT tienen la autoridad y responsabilidad de gestionar las actividades técnicas, así como los recursos humanos de su propio elemento para realizar los trabajos que se le asignen, definir prioridades, y actuar como punto focal en las relaciones con las Compañías de los Consorcios Eurofighter y Eurojet.

FUNCIONES DEL IAFFT

Esencialmente, y de forma abreviada, la función del IAFFT es controlar el diseño y la fabricación de los componentes, y equipos del avión y motor asignados (o de responsabilidad de diseño) a cada una de las Compañías de los consorcios principales. Globalmente, son dos las funciones asignadas a los equipos IAFFT's en sus Términos de Referencia:

– Aconsejar y asistir a sus respectivos Ministerios de Defensa y a la Oficina Coordinadora del Programa en Munich (NEFMA), en todos los aspectos de Apoyo Logístico y de Ingeniería del Sistema de Armas EFA, así como en la preparación de cada Fuerza Aérea para la introducción del EFA en servicio.

– Aconsejar y asistir a las Compañías que forman los consorcios fabricantes del avión y del motor (Eurofighter y Eurojet, respectiv.) así como sus suministradores, de los requisitos y necesidades de las cuatro Fuerzas Aéreas en cuanto a disponibilidad y apoyo logístico, fiabilidad, mantenibilidad, comprobalidad de los sistemas y equipos que conforman el Sistema de Armas.

COMETIDOS DEL IAFFT

Cada elemento del IAFFT tiene la responsabilidad específica de controlar las características técnicas y de apoyo de los modelos de diseño asignados a sus Compañías nacionales, y la responsabilidad general, ante sus Autoridades Logísticas, para el diseño del Sistema de Armas en su conjunto.

En particular, el IAFFT debe de asegurar que se cumplen todos los objetivos relacionados con el Apoyo Logístico Integrado, mediante un examen detallado de las características de fiabilidad,

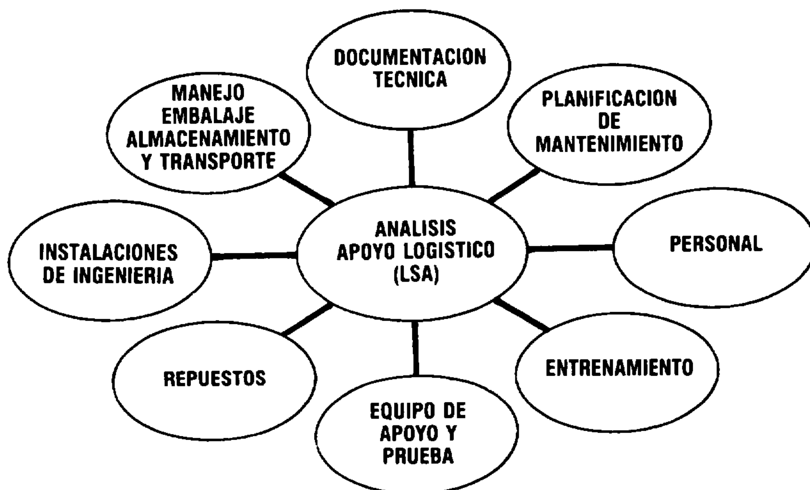


FIGURA 3 **ELEMENTOS DEL APOYO LOGISTICO INTEGRADO**





Los equipos internacionales estarán ubicados en los principales centros de producción del EFA.

mantenibilidad y comprobabilidad de cada equipo, participando directa y conjuntamente con la Industria en las actividades de "Análisis de Apoyo Logístico" y de "Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad (RCM)".

Las áreas o disciplinas del Apoyo Logístico Integrado en las que debe de intervenir el IAFFT, son las siguientes:

- Análisis de Apoyo Logístico (LSA).
- Ingeniería de Fiabilidad, Mantenibilidad y Comprobabilidad.
- Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad (RCM).
- Análisis de Apoyo al Software (SAS).
- Aprovisionamiento Inicial y Abastecimiento.
- Equipo de tierra (AGE).
- Publicaciones Técnicas y Programas de Mantenimiento.
- Entrenamiento y Equipos de Entrenamiento.
- Instalaciones de Apoyo e Ingeniería.

A continuación daremos un breve repaso a la participación en cada una de estas áreas, así como de su responsabilidad en las mismas.

- ANALISIS DE APOYO LOGISTICO

Conscientes de la importancia de esta herramienta como elemento integrador de todos los elementos de apoyo, los equipos IAFFT trabajarán en paralelo con la Industria a lo largo de todo el proceso, analizando posteriormente los resultados obtenidos, sin perder de vista los datos utilizados. Un adecuado análisis de los resultados obtenidos proporcionará toda la información necesaria para habilitar los medios que conducirán inexorablemente a un óptimo Apoyo al Sistema de Armas.

La realización del LSA en el EFA es un reto al que por primera vez se enfrentan las Compañías europeas, siendo por ello muy importante que tanto los IAFFT como las Compañías utilicen en paralelo esta nueva técnica, adaptándola al teatro e idiosincrasia europea.

- FIABILIDAD

La fiabilidad de un Sistema (probabilidad, actuación, tiempo y condiciones de funcionamiento específicas) es un factor clave en el futuro mantenimiento del mismo, por ello, las predicciones y los análisis de fiabilidad son datos fundamentales para el LSA.

Uno de los cometidos principales del IAFFT es, lógicamente, el control estrecho de los datos de fiabilidad obtenidos, no sólo del sistema de Armas, sino también de los diferentes Sistemas/Equipos que conforman el avión.

Este cometido lleva aparejado una participación directa del IAFFT en este áerea para comprobar que se alcanzan las predicciones de fiabilidad previamente establecidas, así como la evaluación del impacto de estas cifras en el Apoyo Logístico.

- MANTENIBILIDAD

En el Sistema de Armas EFA se prevee alcanzar altas cotas de Mantenibilidad, por lo que se empleará personal técnico del IAFFT con experiencia para evaluar las características de mantenibilidad.

Debido a lo anterior, los diseñadores/proyectistas del avión y de equipos deberán estar permanentemente asesorados por ingenieros y técnicos de las cuatro Fuerzas Aéreas para transvasarles conocimientos, experiencias y dificultades que se encuentran en el uso diario de estos complejos Sistemas de Armas.

Las características principales

a considerar de forma prioritaria en el área de Mantenibilidad son:
- Fácil accesibilidad.
- Simplicidad en los trabajos de mantenimiento.
- Estandarización del Mantenimiento (remaches, herramientas, etc.).
- Protección ambiental.
- Intercambiabilidad de repuestos.

- COMPROBABILIDAD

La facilidad para la prueba y el diagnóstico de fallos en un sistema o equipo desde el momento de su diseño es otra tarea importante encomendada al equipo IAFFT.

- MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA FIABILIDAD (RCM)

Para la determinación de los requisitos de mantenimiento preventivo del avión EFA, se ha realizado un Programa de Mantenimiento Centrado en la Fiabilidad, basado en la MIL-STD-1843 de USA. Los resultados obtenidos de los análisis RCM conformarán las recomendaciones para los trabajos y acciones de mantenimiento preventivo a realizar por las Fuerzas Aéreas usuarias del avión. Es en este área donde el IAFFT deberá participar activamente asistiendo a, y trabajando con, la Industria, y discutiendo o aceptando las recomendaciones de mantenimiento preventivo que resulten de los análisis.

- ANALISIS DE APOYO AL SOFTWARE (SAS)

Análogamente al LSA, el SAS (Support Analysis for Software) es un proceso mediante el cual se analizan los requisitos de apoyo al software durante sus fases de diseño y desarrollo. Inicialmente, por ambos consorcios del EFA, se clasificarán todos los Paquetes de Software. En esta clasificación intervendrá el IAFFT, participando en las distintas alternativas posibles de apoyo al mismo, análogamente al hardware.



Es este un área prácticamente desconocida para las Naciones participantes en este proyecto, pero lo suficientemente importante para que en recientes adquisiciones de Sistemas de Armas avanzados se haya visto la necesidad de incorporar estas nuevas técnicas, ya que aproximadamente el 60% de los costes de mantenimiento pueden encuadrarse en el capitulado de "coste de mantenimiento de software".

- APROVISIONAMIENTO INICIAL Y ABASTECIMIENTO

Es función del IAFFT el asistir a las Autoridades Logísticas de las Naciones en la determinación de los repuestos necesarios para apoyar los planes de mantenimiento de equipos y sistemas. A diferencia de los consumibles y de los repuestos generales de avión, el aprovisionamiento de reparables dependerá del Plan de Mantenimiento seleccionado para un equipo en particular. La identificación de los requisitos y consumos estimados se obtendrá de los resultados de los procesos del LSA y del SAS. Así pues, cada IAFFT deberá asesorar a sus correspondientes Autoridades de Abastecimientos en la determinación de los requisitos naciona-

les de Aprovisionamiento Inicial.

- EQUIPO DE TIERRA (AGE)

Los requisitos de Equipo de Tierra vendrán identificados mediante los procesos del LSA y del SAS.

Especial mención hay que hacer al requisito contractual de reducir al mínimo el equipo AGE de primer escalón y equipo de tierra especial, así como hacer máxima utilización del equipo AGE existente.

El examen detallado de los requisitos de AGE y la evaluación de las diferentes alternativas de los fabricantes deberán de ser analizadas por los IAFFT's. Cuando sea absolutamente necesario diseñar y desarrollar nuevo Equipo de Tierra el IAFFT, al igual que en el diseño y desarrollo del avión, deberá de prestar especial atención a las características de fiabilidad, mantenibilidad y comprobabilidad de los nuevos diseños.

- PUBLICACIONES TECNICAS

La coordinación con los autores técnicos, autoridades de publicaciones y departamentos de suministro en la realización de las publicaciones técnicas es otra de las áreas de participación del IAFFT.

- ENTRENAMIENTO

Después de considerar los resultados del LSA y del SAS será necesario rcomendar los requisitos de entrenamiento para cada uno de los niveles de especialización del personal de las Fuerzas Aéreas. Estos datos deberán de ser propuestos por los fabricantes, y deberán ser convenientemente filtrados por el IAFFT.

- INSTALACIONES DE INGENIERIA

La identificación, previa valoración de las instalaciones existentes, es otra área de especial relevancia que debe ser objeto de consideración por el IAFFT a partir de los resultados del LSA, para dotar de la infraestructura necesaria a las bases operativas donde vayan a estar ubicados los EFA, así como a las Maestranzas y Depósitos responsables de este Sistema de Armas.

CUADRO I

AÑOS	CRITERIO DE SELECCION EN LA ADQUISICION DE UN SISTEMA	EVOLUCION DE LAS FUNCIONES LOGISTICAS
1950	PERFORMANCE	SE INTRODUCE EL AVION EN SERVICIO Y DESPUES SE ADQUIERE EL APOYO.
1960	PERFORMANCE en función del COSTE DE ADQUISICION	EL APOYO SE ADQUIERE EN FORMA SEPARADA DEL PROCESO DE ADQUISICION DEL AVION: APROVISIONAMIENTO, MANTENIMIENTO, PUBLICACIONES TECNICAS, ENTRENAMIENTO.
1970	PERFORMANCE en función del COSTE CICLO DE VIDA	SE INTENTA ADQUIRIR UN SISTEMA QUE NECESITE UN MINIMO APOYO.
1980	PERFORMANCE COSTE CICLO DE VIDA DISPONIBILIDAD	DEMANDAS EN LA ADQUISICION: - INFLUENCIA DEL APOYO EN EL DISEÑO - IDENTIFICACION Y PLANIFICACION PREVIA DE LOS RECURSOS LOGISTICOS. - PARAMETROS LOGISTICOS SUJETOS A DEMOSTRACION.
	EFICACIA OPERATIVA	LA LOGISTICA INFLUYE EN EL CONCEPTO OPERATIVO MEDIANTE LA AUTOMATIZACION E INTEGRACION DEL APOYO.

CONCLUSION

Durante los últimos 40 años se han modificado sustancialmente los criterios de adquisición de nuevos Sistemas de Armas, debido principalmente a la complejidad de los mismos. En el cuadro I se muestra la evolución a través del tiempo del concepto "Función Logística" cuando se selecciona un Sistema de Armas. Esta evolución es consecuencia directa de la aplicación de los conceptos de Apoyo Logístico Automatizado e Integrado. La Automatización no podría realizarse sin los actuales sistemas de Procesamiento Automático de Datos, mientras que la Integración se obtiene con el nuevo concepto de Apoyo Logístico Integrado (ILS) empleando como herramienta principal de coordinación el Análisis de Apoyo Logístico (LSA).

La participación de España en un proyecto multinacional como el EFA, introduce en el Ejército del Aire la necesidad de asimilar una serie de nuevos conceptos, necesidades y actuaciones. La capacidad para enfrentarse a estos problemas exigirá, a corto plazo, grandes sacrificios, que a medio y largo plazo serán holgadamente compensados con la experiencia y conocimientos que pueden derivarse de esa participación.

Uno de los nuevos conceptos introducidos en el EA por el programa EFA ha sido la necesidad de constitución de los Equipos Internacionales de Campo de las Fuerzas Aéreas (IAFFT's). Sus importantes cometidos dentro de las Industrias fabricantes del avión y del motor no sólo producirá importantes ahorros en los Costes del Ciclo de Vida, sino también una mejora en la calidad del Apoyo Logístico de este Sistema de Armas. ■

Participación española en el programa

GONZALO ROA DE LA TORRE DE TRASSIERRA
General de Brigada I.A.

INTRODUCCION

En estos momentos, no creo que sea necesario entrar en explicaciones sobre qué es el Programa EFA, ya que por su importancia operativa, tecnológica, industrial y económica, entre otros aspectos, ha sido hasta ahora objeto de numerosas referencias en los medios de comunicación nacionales e internacionales y, en esta misma Revista se publicó un muy completo e interesante Dossier en el núm. 557 de mayo de 1987.

Sin embargo, hasta la aprobación por el Consejo de Sres. Ministros a comienzos de noviembre de 1988 y la firma por nuestro ministro de Defensa del Memorandum de Entendimiento nº 3 (MOU nº 3), que regula las responsabilidades de las cuatro naciones participantes [Alemania (GE). Italia (IT), España (SP) y Reino Unido de la Gran Bretaña (UK)] en la Fase de Desarrollo del Programa EFA, no se dieron las circunstancias para que se firmaran los contratos con las industrias para llevar a cabo, en toda su intensidad, las funciones propias del desarrollo del Sistema de armas.

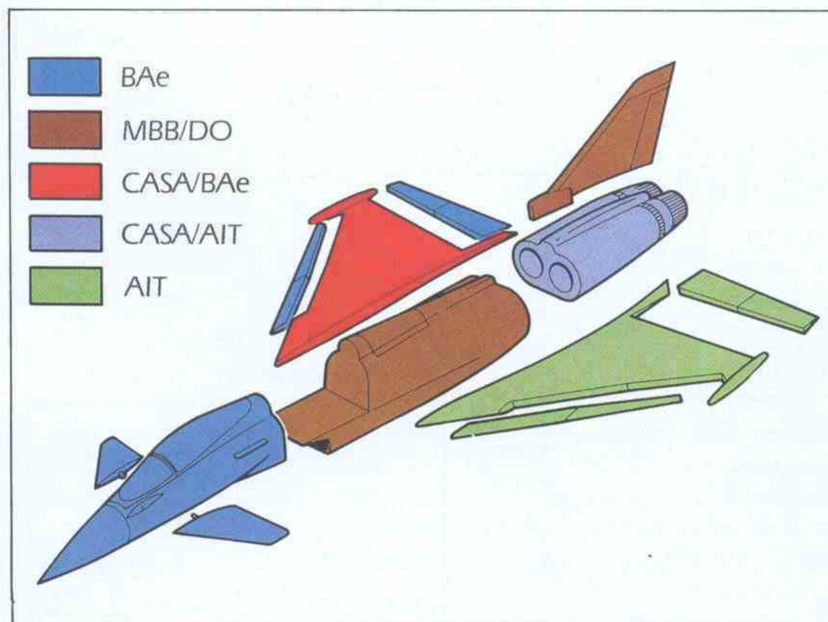
Para coordinar, controlar y administrar el Programa, en nombre y representación de las naciones, tanto en la presente fase como en todas las siguientes, se creó la Agencia NEFMA, residente en Munich, que está formada y sostenida por personal de los participantes según sus porcentajes y que está constituida, controlada y regulada por una serie de documentos y procedimientos establecidos principalmente en la NATO CHARTER.

EL PROGRAMA

Es éste un Programa de cooperación entre las cuatro naciones participantes antes señaladas.

La participación de cada nación fue previamente acordada entre las naciones según los porcentajes: GE 33%; IT 21%; SP 13%; UK 33%.

Estos porcentajes se refieren a los repartos de trabajo entre las naciones, así como del soporte económico al Programa y fueron establecidos en condiciones económicas existentes en septiembre de 1986 y son los que han sido acordados y ratificados por los Gobiernos en las firmas de los Memoranda de Entendimiento (MOU's) y están reflejados en los Contratos de Desarrollo.



La contrapartida industrial la constituyen dos Consorcios, uno responsable del Sistema de armas (avión) en su conjunto (EUROFIGHTER) y, el otro, para el desarrollo del motor y sus accesorios (EUROJET).

El día 23 de noviembre de 1988 se firmaron los contratos de la Fase de Desarrollo del EFA, entre la Agencia NEFMA y los dos consorcios antes citados.

Se preguntará el lector, porqué los repartos de trabajo y costes se han basado en las condiciones económicas existentes en septiembre de 1986.

En esta fecha finalizaba la Fase de Definición y para establecer la participación industrial de acuerdo con los porcentajes acordados por los gobiernos, cada una de las industrias principales de cada nación, tanto para el

avión como para el motor, descompusieron éstos en elementos que valoraron independientemente, en las condiciones económicas de entonces.

Estas valoraciones se examinaron conjuntamente y ya todas las industrias de acuerdo, establecieron la participación de cada una.

Así, en el caso de España y en lo referente al avión y motor, hay dos industrias principales: CASA en el primer caso y SENER en el segundo.

Por cierto, que SENER a partir de ahora deja de ser la responsable única en el área del motor, ya que con este fin se crea la sociedad ITP formada por SENER, CASA, BAZAN, ROLLS ROYCE y entidades financieras españolas.

AVION

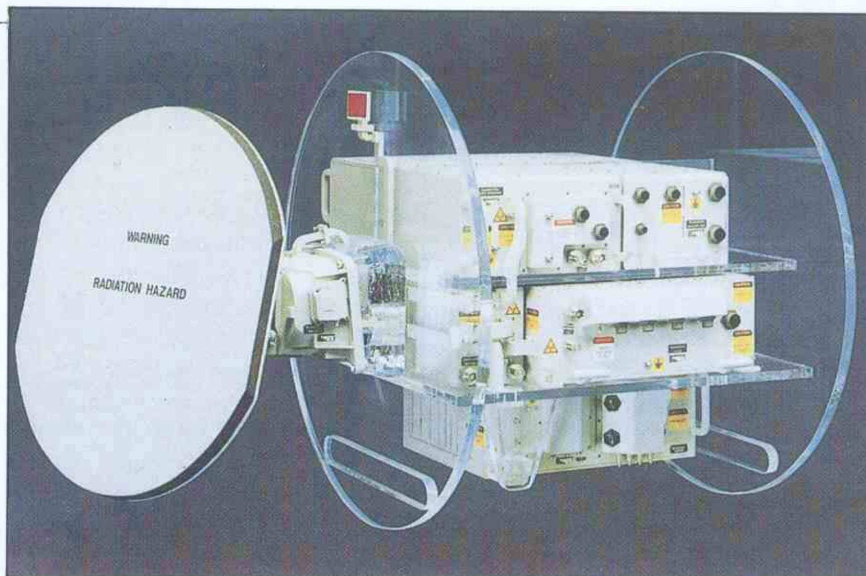
La participación de CASA se concreta de forma visible en el desarrollo y producción de la semi-ala derecha, compartida con British Aerospace, así como también de la mitad del fuselaje posterior, en colaboración con Aeritalia.

Esta participación no se limita a lo dicho sino que, por medio de los llamados "equipos conjuntos" (JOINT TEAMS) tiene acceso a todo el proceso de desarrollo del avión completo, incluído su equipamiento.

Hay cuatro de estos "equipos conjuntos", uno de cada una de las industrias cabeceras y cada uno de ellos cubre un aspecto específico del sistema de armas.

Así, por ejemplo, en CASA reside el "equipo conjunto" de estructuras, formado por técnicos especialistas en el tema, de las industrias de las cuatro naciones.

Análogamente en British Aerospace (Warton) radica el de aviónica, en MBB (Munich) el del Sistema de Control en Vuelo y en Aeritalia (Turin) el de los Sistemas varios (utilities).



La selección del radar ha sido un proceso largo y controvertido, optándose por la solución europea.

En todos ellos hay técnicos de las cuatro naciones, por lo que, los conocimientos y la experiencia que se adquieren se comparten totalmente.

Además las industrias cabeceras nacionales tienen responsabilidades de diseño e integración de los diversos sistemas que componen el conjunto, lo que supone redactar las especificaciones correspondientes a los equipos y accesorios de los que son SDR (System Design Responsible).

CASA es responsable del desarrollo del Sistema de comunicaciones (dentro de Aviónica) y también del Sistema de Aire Acondicionado (en Utilidades) lo que implica, entre otras actividades posteriores a las especificaciones redactar procedimientos de pruebas de aceptación, diseño y construcción de bancos de ensayo, realización de éstos, etc.

Estas actividades se complementan con otras dedicadas a conseguir que en su día, y de acuerdo con el calendario establecido, vayan saliendo de cada una de las cuatro empresas los prototipos que se fabricarán en número de ocho, correspondiendo a CASA el número siete. Estos prototipos, como luego lo será la producción en serie, estarán formados por componentes fabricados en, al menos, las cuatro naciones participantes.

En concreto, el prototipo número 1 deberá entrgarse a mediados de 1991, si bien hay que aclarar, que irá equipado con motores provisionales, ya que la previsión es que los motores EJ-200 que se están desarrollando no podrán comenzar a volar hasta 1992.

Para lograr esto hay que cubrir una serie de procesos que hacen necesaria la participación de la organización de CASA en su conjunto, introduciendo también tecnologías avanzadas, aunque ya aprobadas, como con el conformado superplástico, soldadura por difusión, trabajos con aleaciones de aluminio-litio, fabricación de componentes con fibra de carbono, etc. En este último campo, CASA tiene ya una experiencia derivada, en parte, de su participación en el consorcio Airbus.

El prototipo número siete antes citado, que es un doble mando, tiene encomendadas una serie de misiones con un apreciable número de horas de vuelo, preparadas meticulosamente de acuer-

do con las otras compañías equivalentes para, en conjunto, obtener las garantías necesarias a fin de dar la autorización inicial para el vuelo de los aviones de serie.

Además de los prototipos se construirán cuatro aviones instrumentados para continuar con los ensayos en vuelo y la certificación de las diversas misiones que han sido establecidas por los Estados Mayores del Aire en las cuatro naciones participantes.

Llegada la Fase de Producción, la que no se prevé antes de comienzos de 1993, cada nación fabricará, según un porcentaje igual al número de aviones que vaya a adquirir y, se supone que para esta fase se mantendrán los porcentajes de participación de las fases previas.

MOTOR

Como ya se ha citado anteriormente, para el desarrollo del EFA se han creado dos consorcios industriales. El correspondiente al motor EJ-200 se llama EUROJET y en él el socio español ha sido hasta hace poco tiempo la empresa SENER Ingeniería y Sistemas.

Por un reciente acuerdo del Consejo de Sres. Ministros se ha creado la ya mencionada ITP que asumirá las funciones y responsabilidades que hasta ahora tenía SENER en el Programa.

El motor EJ-200 incorpora tecnologías sumamente avanzadas a fin de obtener un empuje elevado que se consigue con temperaturas muy altas en la entrada de la turbina.

Ello es posible por el empleo de materiales cerámicos o álabes monocristalinos con un complicado sistema de refrigeración.

También es importante observar que este motor irá equipado con una tobera convergente/divergente que, diseñada por SENER en un 94%, es la primera vez que se desarrolla en Europa y que proporcionará al motor un mayor empuje en regímenes supersónicos.

El conjunto de las altas tecnologías mencionadas producirá un motor con una relación empuje/peso de 10/1, lo que constituye un factor esencial para el logro de las elevadas performances impuestas al Sistema de Armas.

Además de la tobera con/di, SENER ha participado y continúa haciéndolo en el desarrollo e otros componentes como son el difusor de escape, componentes externos, conducto de salida de gases y otros trabajos de montaje, instrumentación, ensayos, ingeniería básica, etc., todo ello en completa colaboración con los otros socios.

A finales del pasado noviembre rodó en banco por primera vez el primer motor EJ-200 DVE (Design Verification Engine), para verificar la idoneidad del diseño, formado por componentes fabricados por las cuatro empresas tras haber sido ensayados aisladamente.

Este motor, al que luego se han añadido otros, ha cumplido a satisfacción los requisitos que se previeron.

Después de haber rodado en banco un número importante de horas y controlando más de 1.200 parámetros, este primer motor se ha desmontado para verificar el estado de sus piezas que han mostrado encontrarse en magníficas condiciones, con pequeñas excepciones, y que han servido para introducir ligeros cambios de diseño.

A este motor han seguido otros dos que se encuentran rodando en FIAT y Rolls Royce.

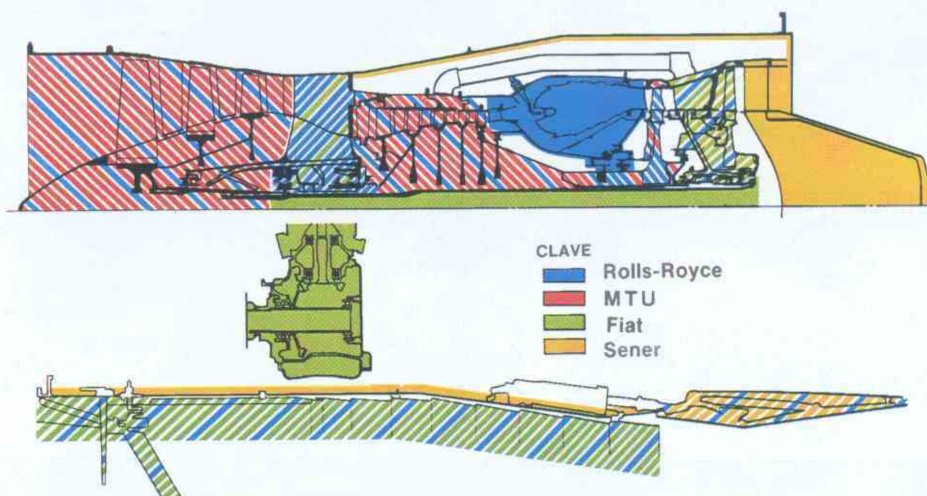
EQUIPOS Y ACCESORIOS

El avión y el motor para funcionar y cumplir los requisitos operativos establecidos, van dotados de equipos y accesorios que van dede una simple válvula de muy escaso valor y contenido tecnológico, hasta el radar que representa en valor cerca del 25% del total de este segmento.

Para un total de cerca de 300 de estos elementos, existen en España menos de 40 industrias candidatas a participar, lo que ha hecho dudar a nuestras autoridades



Ceremonia de entrega de la estructura del fuselaje posterior, correspondiente al primer prototipo del programa de desarrollo.



de que se pueda lograr un retorno de trabajo equivalente al porcentaje de participación económica en el Programa.

Ello ha conducido a negociaciones con las otras naciones participantes para conseguir acuerdos de compensaciones en el caso de que inicialmente no se logre el porcentaje de participación que se acordó en los Memoranda de Entendimiento (MOU) que se han ido firmando hasta ahora y principalmente el de la Fase de Desarrollo en la que nos encontramos.

Los resultados de estas negociaciones están recogidos en documentos firmados por los ministros de Defensa de las naciones y figuran como adjuntos a los MOU.

Sin embargo al redactar las especificaciones para llevar a cabo la selección de equipos y accesorios se introdujo la condición de que, por tratarse de un programa colaborativo, tendrían mejor trato aquellas ofertas en las que participasen industrias de las cuatro naciones, lo que ha producido una afluencia de industrias extranjeras del socio español.

Esto, evidentemente, puede producir un notable impulso para la industria auxiliar española en la adquisición de nuevas tecnologías y capacitación para, en el futuro, poder abordar nuevos programas.

Existe además en el MOU de Desarrollo el concepto de que cada nación pagará los trabajos que se realicen en su interior, lo que en cierto modo hace que ninguna desee sobrepasar las cifras autorizadas por sus respectivos gobiernos y existe por tanto el propósito de que cada una participe, en trabajo y coste, según los porcentajes previamente acordados.

PARTICIPACION INDUSTRIAL

Se asume que las dos industrias españolas cabeceras van a ser capaces de absorber su parte y de realizar adecuadamente los trabajos correspondientes, produciéndose el equilibrio entre trabajos y costes.

Como ya queda dicho, la duda puede estar en el equipamiento de avión y motor por varias razones: la primera, el escaso número de industrias auxiliares con la suficiente capacidad para producir material aeronáutico de defensa. La segunda estriba en que el proceso de petición de ofertas y consiguiente selección está prácticamente en sus comienzos y, no es posible en el momento actual tener una imagen completa de la situación y, aunque ya se sabe que nuestra industria hará menos del 13% en algunos elementos de poco coste, también se tiene la certeza de que en otros de mayor importancia, el porcentaje de participación será mayor, por lo que hay confianza de que al final se logre un equilibrio aceptable.

Este proceso de selección de equipos y accesorios puede durar aún alrededor de un año, y mientras, los órganos oficiales del Ministerio de Defensa, NEFMA y los consorcios industriales Eurofighter y Eurojet, están haciendo los esfuerzos posibles para que se equilibren los porcentajes de participación con los objetivos establecidos. ■

El apoyo logístico integrado en el Programa EFA

FERNANDO MOSQUERA SILVEN
Teniente Coronel de Aviación

Si quisieramos escoger entre todos los aspectos del apoyo logístico del Programa EFA el más destacado de entre ellos, éste seria sin duda el hecho de que, por primera vez, al menos en un avión de desarrollo eúropeo, en los requisitos de Estado Mayor (en este caso particular, de los Estados Mayores de las Fuerzas Aéreas de las cuatro naciones participantes), se ha dado la misma prioridad y valor a los requisitos logísticos que a los de características operativas.

Poco a poco, a costa de sufrir las consecuencias de los problemas experimentados en el pasado debido a no darle la debida consideración al apoyo logístico, la realidad de su gran influencia en la operatividad que se puede alcanzar del sistema de armas, influencia que crece a medida que aumenta la complejidad de estos, ha hecho que se pase del concepto de "apoyar el diseño", al concepto de "diseñar para el apoyo", es decir, se ha pasado de establecer unas características operativas como requisito principal para realizar el diseño del avión y, posteriormente, tratar de apoyarle logísticamente de la mejor forma posible, a exigir que, a la hora de diseñar el avión, se tenga en cuenta que el apoyo logístico que requiera el mismo sea lo más sencillo y económico posible.

APOYO LOGISTICO INTEGRADO (INTEGRATED LOGISTIC SUPPORT-ILS)

Al objeto de asegurar que se cumple el requisito anterior, reduciendo asi al mínimo posible el Coste del Ciclo de Vida (Life Cycle Cost-LCC) del Sistema de Armas, se ha decidido aplicar en el Programa EFA desde sus comienzos, el concepto del Apoyo Logístico Integrado, lo que sucede por primera vez en un proyecto europeo.

El ILS es un concepto de origen americano (EE.UU) que considera, de manera estructurada, todos los factores logísticos que afectan al apoyo de un sistema de armas para asegurar que, no solamente cumple sus requisitos operativos, sino que puede ser apoyado con criterios de coste-eficacia durante toda su vida programada. Para esto, el ILS tiene a su cargo el asegurarse de que la capacidad de apoyo se tiene en cuenta durante el diseño del sistema de armas, y que todos los elementos individuales del apoyo están completamente integrados para proporcionar un apoyo logístico eficaz.

Teniendo en cuenta que, para un sistema de armas complejo, el coste del apoyo logístico a lo largo de toda su vida en servicio llega a superar el 65% del coste total del programa, se deduce la importancia que tiene la aplicación del ILS al objeto de reducir el Coste del Ciclo de Vida (LCC) del mismo.

Uno de los principales elementos que afectan al coste del apoyo logístico, son las características de Fiabilidad, Mantenibilidad y Capacidad de Prueba del sistema de armas, características que quedan determinadas durante el diseño y desarrollo de los nuevos equipos. Si bien al emplear métodos de diseño y/o producción sencillos se pueden reducir los costes de adquisición de estos equipos, como contrapartida se tiene que este ahorro se traducirá posteriormente, durante el apoyo diario, en un incremento de los costes del apoyo logístico que, como se ha dicho, son superiores a lo largo del Ciclo de Vida, los de adquisición de equipos. Por lo tanto las consecuencias de un diseño determinado de cada equipo, deben tenerse en cuenta desde los primeros momentos del programa. A este efecto en el Programa EFA, dentro del ILS, se ha decidio aplicar las técnicas del Análisis de Apoyo Logístico (Logistic Support Analysis- LSA).

ANALISIS DE APOYO LOGISTICO (LSA)

El LSA es una disciplina cuyo cometido consiste en analizar todos los elementos del avión des-

de el comienzo, y durante todo el proceso, de su diseño y desarrollo, al objeto de determinar el apoyo futuro que se va a necesitar y tratar de reducirlo al mínimo mediante la introducción de las modificaciones que se determinen necesarias. Al mismo tiempo, durante este proceso, se determina asimismo el nivel de mantenimiento que sería más conveniente aplicar a cada elemento del avión y se proponen los artículos que deben integrar la lista de repuestos.

Con el fin de desarrollar el proceso del LSA, se han establecido cuatro equipos de especialistas, cada uno de ellos integrados por personal de las Fuerzas Aéreas de cada una de las cuatro naciones, y actuando cada uno en las industrias de los consorcios Eurofighter y Eurojet, de cada una de las naciones.

Este tema del LSA se trata con más amplitud en otro artículo de este dossier, al que se remite al lector para profundizar en su conocimiento, baste añadir que, al igual que el ILS, el LSA sólo se habia aplicado anteriormente en Europa en pequeños proyectos y de manera limitada.

ELEMENTOS DEL APOYO LOGISTICO INTEGRADO

Los elementos que tradicionalmente componen el ILS están relacionados en el cuadro número 1.

Aunque cada uno de estos elementos constituyen un área de apoyo muy específica en si misma, se establecen muchas y diversas relaciones entre ellas. Uno de los objetivos del ILS es el tener en cuenta todas estas relaciones de forma a que se desarrollen todos los elementos del apoyo de manera coordinada, ya que de nada sirve tener uno de ellos al 100% si uno cualquiera de los otros no ha adquirido su capacidad, ya que todos son interdependientes y esenciales para el apoyo del sistema de armas, así, por ejemplo, de nada serviría tener el 100% de los repuestos, sino se dispone del equipo de apoyo necesario para sustituir con ese repuesto el elemento que ha fallado de un equipo determinado o, si incluso teniendo el equipo de apoyo necesario, el personal especialista no ha recibido el entrenamiento adecuado para realizar esa operación. De aquí la necesidad del desarrollo de todos los elementos del ILS de manera armónica y coordinada, es decir, integrada.

CUADRO 1

ELEMENTOS DEL APOYO LOGISTICO INTEGRADO

Apoyo de Abastecimiento
Publicaciones Técnicas
Equipo de Apoyo (AGE)
Entrenamiento
Instalaciones de Mantenimiento
Fiabilidad, Mantenibilidad y Capacidad de Pruebas

Fiabilidad, Mantenibilidad y Capacidad de Pruebas

Fiabilidad.

Al objeto de garantizar la capacidad de los equipos para cumplir la función para la que están previstos con un grado de confianza determinado, durante un tiempo establecido, para de este modo reducir el Coste del Ciclo de Vida de los mismos, se han establecido unos requisitos de fiabilidad que limitan el número de fallos de los equipos por hora de vuelo, estableciéndose asimismo unas probabilidades mínimas, que deben superarse, de que el avión sea capaz de completar con éxito su misión y de que el motor de arranque al primer intento, utilizando el arrancador de a bordo. El fallo en cumplir estos requisitos, significará que él, o los equipos, responsables del mismo, deberán ser modificados hasta que demuestren cumplirlos, realizándose la modificación a costa del fabricante.

Para conocer lo antes posible los problemas que pueda presentar el avión o sus equipos, de manera a corregirlos cuanto antes para que afecten en el menor grado posible al desarrollo del avión y de su apoyo logístico, se ha establecido un programa de recogida de datos y análisis de los mismos, para determinar los indices de fallos de los equipos y las probabilidades de fallo de la misión del avión.

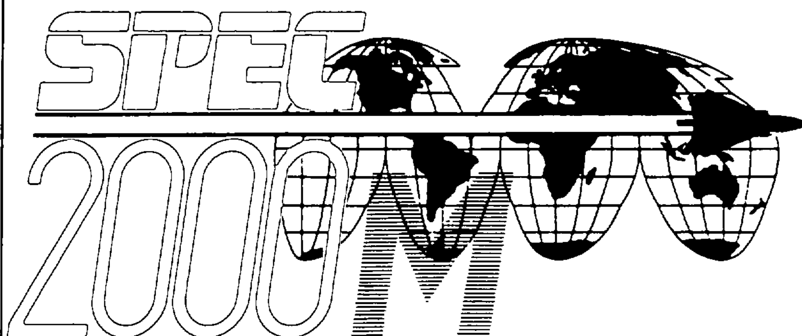
Mantenibilidad.

En lo que se refiere a la mantenibilidad, es decir, la capacidad de mantener el avión y sus equipos de la forma más sencilla y económica posibles, se han establecido asimismo unos requisitos a cumplir como son por ejemplo, el número de horas/hombre de mantenimiento por hora de vuelo, tiempo máximo para realizar las inspecciones prevuelo y postvuelo empleando un número determinado de personas, tiempos máximos de recuperación de averias, tanto sobre el avión como en el taller, así como tiempo máximo para el cambio de motor.

Como en el caso de la Fiabilidad, se establecerá un sistema para recogida de datos, análisis de los mismos y realización de acciones correctivas, que permitan actuar sobre el diseño desde que comienze el desarrollo del avión y sus equipos, al objeto de descubrir los fallos y corregirlos cuanto antes, para así evitar al máximo el que se retrase el desarrollo total del programa. Otro de los requisitos de mantenimiento, es que se reduzca al mantenimiento programado. La necesidad del mismo deberá justificarse de forma exhaustiva por el fabricante con criterios de ingeniería. En cualquier caso, la periodicidad con la que se tengan que realizar estas acciones de

International Specification
for Materiel Management

Integrated Data Processing
for Military Equipment



Originally Issued 1987

Draft Issue 2

Association Européenne des Constructeurs
de Matériel Aerospatial
88 Bd Malesherbes
75008 Paris

La especificación 2000M permitirá establecer un lenguaje común entre industrias y Fuerzas Aéreas para gestión de material.

mantenimiento programado, no deberá ser inferior a unos tiempos mínimos establecidos en el Programa.

Capacidad de Pruebas.

En relación con la capacidad para ser probados el avión y sus equipos, el avión deberá estar dotado de una capacidad muy amplia de diagnóstico integrado de averias (Built-In-Test, BIT), aparte de un sistema de registro de datos de mantenimiento (Maintenance Data Recording-MDR) y presentación visual de fallos detectados e información para diagnóstico a través del Panel de Datos de Mantenimiento (Maintenance Data Panel-MDP); conceptos estos similares a los ya utilizados en el F-18. Todo esto persigue, entre otras cosas, reducir al máximo la necesidad de equipo de pruebas de primer escalón.

Apoyo de Abastecimiento

El área de Apoyo de Abastecimiento es posiblemente la de mayor complejidad en su desarrollo, en parte por el número de elementos a considerar –Aprovisionamiento Inicial, Codificación, Gestión de Pedidos, Transporte y Embalaje, Recepciones, Gestión de Reparables, etc.–, y por la necesaria coordinación entre ellas. Además y principalmente debido a que, al objeto de poder operar los aviones desde el momento en que se reciban, es necesario disponer del apoyo requerido en ese preciso momento (Fecha del Apoyo Logístico-Logistic Support Date-LSD), teniendo en cuenta el largo plazo de entrega de muchos de los repuestos, estos deben ser ordenados con mucha anticipación al LSD, lo que supone el hacerlo cuando el avión y sus equipos están todavía en diseño y por lo tanto sus datos de índices de fallos no son muy fiables de forma que no permiten realizar un cálculo adecuado de la necesidad de repuestos y, por otra parte, puede en tener lo que se denomina diseño inestable, es decir su configuración puede estar todavía sujeta a modificaciones por diversas razones, entre otras porque no cumplen con los requisitos establecidos de fiabilidad, mantenibilidad o capacidad de pruebas, lo que supone que al variar su configuración, variarán los elementos de que están compuestos, y, en consecuencia, los repuestos que es necesario adquirir lo que, como se puede comprender, complica en gran medida la tarea del Aprovisionamiento Inicial.

Aprovisionamiento Inicial y Gestión de Pedidos.

Al objeto de establecer un lenguaje común entre las industrias y las Fuerzas Aéreas, necesario en todo programa de adquisición de un nuevo sistema de armas, pero todavía más que necesario imprescindible en un proyecto multinacional en el que intervienen industrias y Fuerzas Aéreas de diversos países, se ha desarrollado una Especificación Militar de Abastecimiento europea, la 2.000M, que establece los procedimientos generales, datos a emplear, transacciones, métodos de comunicación, etc., a utilizar tanto por la industria como por los usuarios militares, en el desarrollo del Aprovisionamiento Inicial, la Codificación, el Catálogo Ilustrado de Piezas, y la Gestión de Pedidos. Los detalles sobre el desarrollo de esta especificación y sus peculiaridades, se exponen con más detalle en otro artículo de este dossier.

El motor que ha empujado los trabajos de desarrollo de esta es-

pecificación, ha sido la urgencia de tenerla disponible para su aplicación por primera vez en el Programa EFA, el cual ha sido también la razón principal para el desarrollo de otra norma europea militar, la Especificación de Publicaciones Técnicas 1.000 D, que va a ser empleada por primera vez en el Programa EFA.

Otra especificación de la que se está notando ya su necesidad, es la que requiere el área del LSA. A falta de una norma europea se está utilizando la norma Mil-Std-1388, estadounidense, que no solamente no cubre las necesidades de este programa, sino que origina muchos problemas de integración al intentar establecer las necesarias relaciones entre ella y la 2.000 M, al ser de distinto origen y no haberse desarrollado de forma coordinada e integrada, lo que hace que ya se esté empezando a considerar el desarrollo de una norma europea que cubra el área del LSA y totalmente compatible con el resto de las normas europeas ya desarrolladas.

En cuanto al desarrollo de la Función de Aprovisionamiento Inicial, tal como se ha dicho anteriormente, tiene la complejidad añadida de no disponer de todos los datos necesarios para poder tomar decisiones adecuadas en cuanto a los artículos que se deben adquirir como repuestos, y las cantidades que se van a necesitar de los mismos para apoyar el mantenimiento de los aviones y sus equipos desde el comienzo de la operación. Aparte de este problema, la selección de artículos como repuesto, junto con su clasificación como consumibles o reparables y, en este artículo caso, su nivel de reparación, es una tarea ingente, pues se calcula que habrá que analizar del orden de unos 600.000 artículos pertenecientes al avión, a sus sistemas, al motor y al equipo de apoyo. De estos 600.000 artículos, naturalmente no todos son distintos, se estima que serán diferentes unos 140.000, el resto se repiten en cantidades variables al ser utilizados en varios equipos diferentes, pero, al tener que realizar las tareas de selección y cuantificación individualmente para cada equipo del avión, motor o equipo de apoyo, quiere decir que, finalmente, se habrán analizado en total 600.000 artículos; de ellos quedarán establecidos como repuestos alrededor de 70.000 artículos diferentes.

Las reuniones para efectuar el análisis anterior, se realizan normalmente en las instalaciones del fabricante del equipo, a las que acuden especialistas de mantenimiento y abastecimiento de las Fuerzas Aéreas de cada una de las naciones participantes en el programa, ya que las políticas de mantenimiento de cada uno de ellos normalmente no tienen por qué ser iguales, variando en consecuencia el nivel a que repararán algunos de los artículos, e incluso la consideración de algunos de ellos como reparables o consumibles.

Se ha calculado que en total se celebrarán más de 300 de éstas conferencias, a una media de unas 45 por año, con una duración de una semana cada una, analizando por término medio en cada reunión semanal 2.000 artículos. Debido a que los sistemas de abastecimiento de las cuatro naciones participantes necesitan ser modificados para adaptarlos a los requisitos de la especificación 2.000 M, y esto no estará terminado hasta finales del año 91, las actividades de Aprovisionamiento Inicial no comenzarán hasta el año 92, excepto para los artículos de muy largo plazo de entrega, durando en su periodo de máxima actividad hasta el año 98.

Apoyo progresivo.

Aunque una de las metas de los Estados Mayores de las cuatro Fuerzas Aéreas participantes en este Programa, es de ser autosuficientes en los que al apoyo se refiere desde el primer momento de la entrada en servicio de los aviones, se reconoce que para un sistema de armas de la complejidad del EFA, esta meta es prácticamente imposible de alcanzar y, aún en el caso de que pudiera serlo, lo seria con una relación coste-eficacia no aconsejable en absoluto por el problema señalado anteriormente de la inestabilidad del diseño de algunos componentes, lo que impide tener disponible el apoyo total de estos componentes (repuestos, publicaciones técnicas, equipo de apoyo, etc.) para el LSD.

Para solucionar este problema, se ha introducido el concepto de Apoyo Progresivo que contempla la utilización de los recursos de la Industria para el mantenimiento de aquellos componentes para los que no se disponga todavía, por parte de las Fuerzas Aéreas, de todo el apoyo necesario, y la transición progresiva de estos elementos a las Fuerzas Aéreas a medida que se vaya adquiriendo este apoyo, para lo que se ha establecido, en cualquier caso, un plazo máximo para la transición total de los mismos.

La ventaja de este concepto es que permite asegurar el apoyo de todos los sistemas desde el LSD, sin necesidad de que las Fuerzas Aéreas adquieran repuestos y equipo de apoyo que van a quedar obsoletos por los cambios de configuración introducidos en los componentes de diseño inestable, lo que supondría un coste enconómico muy elevado para las mismas.

Evidentemente las industrias deberán ser compensadas por el gasto que les supone prestar este apoyo, pero se estima que será siempre inferior a la suma del que tendrían que realizar las Fuerzas Aéreas, ya que habría que multiplicar por cuatro los medios necesarios al realizarse el

apoyo de forma independiente. Por otro lado, buena parte del equipo de apoyo que utilizará la industria para llevar a cabo el mantenimiento y reparación de los componentes incluidos en este apoyo progresivo, será el mismo que el que estarán ya utilizando en su fabricación, lo que no supone un coste adicional y, cualquier modificación que se tenga que inferir a los mismos como resultado de un cambio de ingeniería, no se tendrá que multiplicar por cuatro, como ocurriría en el caso de disponer las Fuerzas Aéreas de sus propios equipos.

Para la realización práctica de este concepto, se están estudiando varias posibilidades en las que se contemplan diferentes condiciones de este apoyo, teniendo en cuenta el nivel a que se presta, los servicios a prestar, los tiempos máximos que se establecerán de reparación y disponibilidad de repuestos, y otras consideraciones.

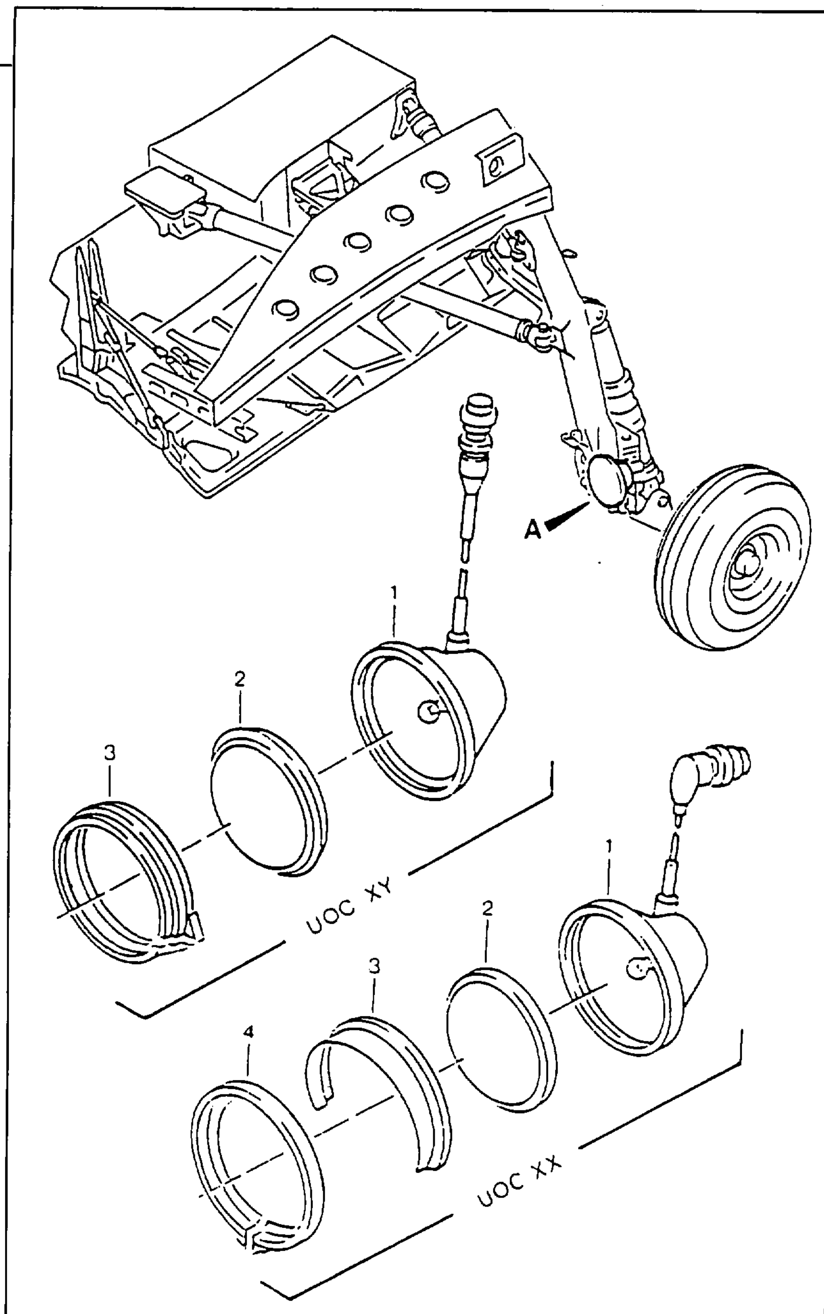
Codificación.

Los procedimientos de codificación a emplear en el Programa EFA, están también contemplados en la especificación 2.000 M; en ella se introduce un procedimiento totalmente nuevo, aprobado por la correspondiente comisión de catalogación de la OTAN, para ser utilizado en los programas multinacionales, más simplificado en lo que se refiere a la asignación inicial del Número de Catálogo y que, por lo tanto, permite que esta asignación se realice en un tiempo significativamente menor al que se emplea con el procedimiento normal, lo que supone una gran ventaja y una gran ayuda para el proceso de Aprovisionamiento Inicial.

Transporte y Embalaje.

Un programa multinacional como este, tiene una serie de implicaciones y complicaciones derivadas de las diferentes regulaciones nacionales e internacionales, no sólo de las naciones participantes en el mismo, sino también las de los países que eventualmente habrá que atravesar al transportar de un país a otro los elementos necesarios para la fabricación de los aviones y sus equipos, y el de estos cuando están terminados, en lo referente no solamente al transporte sino al paso de aduanas. Hay que tener en cuenta que estas regulaciones están actualmente sufriendo modificaciones hasta el total establecimiento del mercado único.

A fin de poder realizar el transporte de una forma más coordinada y controlada, está previsto utilizar el mismo sistema que se empleó en el Programa Tornado, con la incorporación del Ejército del Aire al mismo, que consiste en el establecimiento de lo que se denomina un Depósito Transitario (Transhipment Depot) en las instalaciones de cada una de las



El catálogo ilustrado de piezas de EFA se desarrollará de acuerdo con la especificación 2000M.

Fuerzas Aéreas de las cuatro naciones participantes. En cada uno de estos depósitos se recepcionarán todos los componentes que se produzcan por las industrias de la nación correspondiente, y desde allí se distribuirá a los depósitos de la Fuerza Aérea a que corresponda el material recibido. Aunque cada uno de estos depósitos estará gestionado totalmente por la Fuerza Aérea de la nación en que se encuentra, en ellos habrá representantes de las otras Fuerzas Aéreas, que actuarán como enlaces y coordinadores de su Fuerza Aérea.

En lo que se refiere el embalaje, aunque existen acuerdos de normalización (STANAGs) de la OTAN al respecto, al no estar todos ellos ratificados por las cuatro naciones y, al no cubrir todos los requisitos de este Programa, se hace necesario el desarrollo de una especificación de embalaje, especial para el mismo, que cubra todas sus necesidades, aunque basada principalmente en los mencionados STANAGs.

Recepciones

Aunque en menor medida que las anteriores, la función de recepción del material también conlleva su grado de complejidad, ya que está estipulado en el Programa que al menos el 30% de los repuestos deben recibirse tres meses antes del LSD luego, en el peor de los casos, el 70% de los artículos podrían llegar en un período de tres meses, lo que supondría una sobrecarga y una congestión en el área de recepciones dificil de superar. No obstante, hay que tener en cuenta que sólo se recibirán los repuestos de aquellos equipos que no se hayan incluido en el proceso del "Apoyo Progresivo", lo que reducirá en alguna medida el problema de la congestión. Por otra parte, al objeto de reducir al máximo los errores que se cometen en la recepción del material, al transcribir los datos del mismo al sistema (Número de Pieza, Número de Catálogo, etc.), que dan lugar posteriormente a que el material se identifique erróneamente en el sistema, y que por lo tanto quede poco menos que ignorado, dando lugar en muchas ocasiones a que quede muerto en los almacenes permaneciendo allí sin utilizarse durante toda la vida del Sistema de Armas, a menos que por poco menos que por casualidad se descubra su existencia, se ha decidio emplear por la industria y las cuatro naciones del EFA, el Sistema de Identificación por Código de Barras, similar al utilizado en algunas cadenas comerciales, de modo a que la lectura e introducción en el ordenador del sistema de los datos de identificación de los artículos, se haga con un lector electroóptico, reduciendo así al mínimo los errores en este proceso.

CUADRO 2

ABREVIATURAS EMPLEADAS EN ESTE ARTICULO

AGE	Aerospace Ground Equipment - Equipo de Apoyo
BIT	Built In Test - Diagnostico Integrado de Averias
EE.UU	Estados Unidos de Norteamérica
EFA	European Fighter Aircraft - Avión de Caza Europeo
ILS	Integrated Logistic Support - Apoyo Logístico Integrado
LCC	Life Cycle Cost - Coste del Ciclo de Vida
LSA	Logistic Support Analysis - Analisis del Apoyo Logístico
LSD	Logistic Support Date - Fecha del Apoyo Logístico
MDP	Maintenance Data Pannel - Panel de Datos de Mantenimiento
MDR	Maintenance Data Recording - Registro de Datos de Mantenimiento
MIL-STD	Military Standard - Norma Militar
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
STANAG	Standarization Agreement - Acuerdo de Normalización

Equipo de Apoyo (Aerospace Ground Equipment - AGE)

Uno de los elementos del ILS cuyo coste de adquisición es realmente significativo, sobre todo en lo que se refiere a los Equipos Automáticos de Pruebas, es el Equipo de Apoyo (AGE), necesario para mantener y reparar el Sistema de Armas. Debido a ello, se han establecido unos requisitos en el Programa de modo a limitar su necesidad y, en consecuencia, su coste total.

El primer requisito es el de que la necesidad de tener que emplear un determinado elemento de AGE, tiene que establecerse mediante el proceso del LSA. Durante este proceso se determinarán los requisitos de reparación de un determinado equipo y, en consecuencia, la necesidad que implica del correspondiente elemento de AGE.

Como requisitos generales en la determinación del equipo AGE necesario, se han establecido los siguientes:

- Evitar al máximo la utilización de AGE en el Primer Escalón de Mantenimiento.
- Utilizar al máximo el equipo AGE ya en inventario en las Fuerzas Aéreas (este requisito será más dificil que se cumpla para el E.A., al no tener en común con las otras tres naciones el equipo AGE utilizado en el Programa Tornado).
- Utilizar, siempre que sea posible, equipo comercial disponible en el mercado, (al objeto de reducir los costes que implica el desarrollo de un nuevo equipo específico).
- Evitar al máximo el desarrollo de AGE específico para los sistemas de este avión.
- Evitar al máximo la necesidad de calibración de los equipos, y cuando ello sea imprescindible, el período de calibración no deberá ser inferior a los doce meses.

Publicaciones Técnicas

Para apoyar el avión con seguridad y eficacia, así como su equipo AGE, se necesitan un

conjunto de publicaciones técnicas que describan con precisión el avión y el equipo AGE, en su configuración real.

Por otra parte, el contenido de las publicaciones deberá estar en consonancia con el nivel de mantenimiento en que se vayan a emplear.

Las publicaciones se desarrollarán a partir de los datos almacenados y estructurados en una Base de Datos común, que permita el darles el formato adecuado asi como revisarlos y corregirlos de forma automática. El formato podrá ser diferente para cada una de las cuatro Fuerzas Aéreas, de acuerdo con sus necesidades particulares.

Tal como se ha dicho anteriormente, el desarrollo de las publicaciones se hará de acuerdo con la especificación 1.000 D, excepto en lo que se refiere al Catálogo Ilustrado de Piezas, que se desarrollará de acuerdo con la especificación 2.000 M.

CONCLUSION

Aprovechando la experiencia adquirida en anteriores proyectos, se han querido en el Programa EFA sentar desde su comienzo las bases para reducir, en la medida de lo posible, el Coste de su Ciclo de Vida en el que, como se ha dicho anteriormente, influye notablemente el coste de su apoyo logístico, por lo que se ha decidido aplicar desde el primer momento los métodos más actualizados para su programación y gestión posterior, como es el ILS apoyado por el LSA. En base a ellos se buscará aumentar todo lo posible la fiabilidad de los equipos, su mantenibilidad y capacidad de ser probados, de modo a reducir la necesidad de su mantenimiento y, con ello, el número de horas/hombre y de elementos de equipo AGE empleados en esta tarea, lo que se traduce en una reducción del coste de la operación diaria del Sistema de Armas y, por lo tanto del coste total de su Ciclo de Vida.

No quiere esto decir que la reducción del coste del apoyo logístico se haga a costa de reducir las características operativas del avión. El poner el énfasis en mejorar las características del apoyo logístico se hace en paralelo con las operativas que buscan a obtener el máximo provecho del estado más avanzado de la tecnología, ya que ello se traduce en una mayor precisión de las armas, con la consiguiente reducción del número de aviones necesarios para destruir un objetivo determinado, lo que se traduce en definitiva en una disminución en el coste total del Programa, para una capacidad operacional establecida. ■



Dos miembros del Ejército del Aire figuran entre los 5 españoles seleccionados para formar parte del Cuerpo Europeo de Astronáutas.

Del Aire al Espacio

MANUEL CORRAL BACIERO

Cuando José Angel nació habían pasado más de dos años del primer lanzamiento al espacio de un satélite artificial, Sputnik I, que abrió a los seres humanos la puerta de una nueva dimensión. No había llegado aún ese 23 de diciembre de 1959, la fecha de su nacimiento, y el espacio ya había sido visitado por perros, monos y diversos tipos de vehículos soviéticos y americanos.

Luis Antonio vino al mundo el 6 de junio de 1961. Hacía casi dos meses del primer viaje espacial de un ser humano, Yuri Gagarin, y estaba aún reciente el discurso del presidente Kennedy al Congreso estadounidense: "Creo que esta nación debe proponerse situar un hombre en la Luna y devolverle sano y salvo a la Tierra antes de que termine la presente década". Ambos, Luis y José, verían convertirse este proyecto en realidad cuando aún vestían pantalón corto.

Son dos personas de una generación que se ha incorporado a la vida cuando el dominio del espacio ya no era un sueño, sino algo posible que se ha ido materializando día a día a medida que iban creciendo. Quizás por eso



El Comandante Ingeniero Aeronáutico José Angel Corugedo.



El Capitán Luis Antonio Fernández-Cavada King.

consideren su posible futuro como miembros del Cuerpo de Astronáutas de la Agencia Europea del Espacio sólo un paso más dentro de su actividad profesional, un poco más largo que otros que han dado hasta ahora, más que la incorporación a un "club de superhombres", ya que el espacio exterior está cada vez más al alcance de personas "casi normales".

Ambos son, y este es el motivo fundamental de la conversación que aquí reflejamos, mantenida con ellos pocos días después de su nominación como aspirantes españoles al Cuerpo europeo de astronautas de la Agencia Europea del espacio, miembros de nuestro Ejército del Aire.

Son parte de esa sangre joven llena de inquietudes que pone de manifiesto que los miembros del Ejército no son un "club singular" en la sociedad, sino personas con una idea muy clara de su actividad y dispuestas a dar siempre lo mejor de sí mismas en todos los terrenos que sea posible.

José Angel Corugedo Bermejo es Ingeniero Aeronáutico, Comandante, y Luis Antonio Fernández-Cavada King es Capitán y piloto. La vida les ha unido a ambos en destinos dentro de Torrejón de Ardoz y en la aspiración común, por ahora bien encaminada, de ver la Tierra desde muy arriba.

Cuenta Corugedo que en su familia hay una tradición aeronáutica muy clara. Su padre es Ingeniero Aeronáutico y sus dos hermanos también lo son. El es el benjamín y empezó a volar muy jóven con un amigo de su padre que tenía una cadena de pastelerías en Logroño –le llamaban "el pastelero"– y una avioneta propia con la que les llevaba a volar cuando él tenía ya 7 ó 9 años. Cada vez le gustaba más y entró en el Ejército del Aire con la ansiedad de estar cerca de los aviones: *"El Ejército me ha dado tam-*

LOS CINCO ESPAÑOLES ASPIRANTES A ASTRONAUTAS EUROPEOS

Cesar Arteaga Aldana **(Logroño, 27 años, Soltero). Ingeniero aeronáutico y piloto civil con más de 2.000 horas de vuelo. Formación en ingeniería espacial:** "La gente tiene todavía una idea demasiado romántica de lo que es el espacio y de lo que es un astronáuta, la sola posibilidad de llegar a tripular un transbordador espacial es un sueño para mí".

Enrique Cortés Pérez **(Barcelona, 32. Soltero). Doctor en Biología y Master en recursos vivos:** "Es importante que un investigador llegue a participar en este proyecto, aunque no sea español".

José Angel Corugedo Bermejo **(León, 31. Casado, tres hijos). Ingeniero Aeronáutico y Comandante del Ejército del Aire. Especialista en ensayos de vuelo y miembro del Consejo de Redacción de Revista de Aeronáutica y Astronáutica:** "Debe ser una sensación especial sentirse en el espacio. De ser elegido estoy dispuesto a dar todo lo que tengo dentro de mí".

Pedro Duque Duque **(Madrid, 28. Casado, sin hijos). Ingeniero Aeronáutico, experto en estudio de técnicas de integración de órbitas de vuelo. Trabaja en ESA:** "Hay que ser cauto, prefiero no hacerme ilusiones sobre mi elección. Si soy elegido aportaré mi experiencia".

Luis Antonio Fernández-Cavada King **(Madrid, 29. Casado, una hija). Capitán del Ejército del Aire, piloto militar, casi 2.000 horas de vuelo:** "Se trata de experimentar la punta de lanza de la tecnología humana, el mayor reto al que se enfrenta la humanidad. Lo que nos espera ahora son pruebas también muy duras y va a ser difícil meterse en la carrera espacial".

Este es el perfil y primeras declaraciones, trás hacerse público el 12 de abril de 1991 que ellos, los cinco, eran los "elegidos para la gloria" entre los 658 aspirantes que el año pasado presentaron su solicitud al CDTI para convertirse en los representantes españoles del cuerpo europeo de astronautas. A partir de ahora competirán durante varios meses con los demás aspirantes europeos en pruebas técnicas, científicas y físicas destinadas a elegir los diez primeros componentes del nuevo cuerpo: cuatro en 1991, cuatro en 1992 y otros dos posteriormente formarán la primera promoción. A ellos se unirán otros hasta componer una plantilla que se espera sea de 32 tripulantes de vehículos espaciales europeos a finales de la década.

bién la oportunidad de hacer el Curso de Ensayos y siempre he trabajado en temas eminentemente aeronáuticos. Esto de ahora es una extensión de mi carrera".

Al Capitán Fernández-Cavada, primera aportación a la aeronáutica de su familia, siempre le ha atraído mucho el espacio y su tecnología dentro de una vocación aeronáutica que ha podido desarrollar, ahora como piloto de EF-18: *"He tenido esta oportunidad, que no me había planteado nunca, y decidí presentarme. Aquí estoy y creo que participar en el programa espacial europeo representando a España encaja perféctamente con lo que nosotros podemos ofrecer ahora mismo a la sociedad".*

Comentando aspectos relacionados con la difícil, compleja y prolongada selección, sobre la que en España no había ningún tipo de experiencia, destacan que, a través del CDTI, ESA ha buscado dos perfiles un poco antagónicos para los dos tipos de misiones que hay en el espacio: el especialista de vuelo espacial y el de misión. Se han buscado especialistas en ciencias de la vida, ingenieros y pilotos. Piensan que, aunque sean inevitables las críticas por el sistema de selección y el resultado final, ha sido muy difícil porque las diversidades de conocimientos son muy importantes aunque se posea la misma carrera.

A partir de ahora, Europa les espera con un filtro de entrevistas, exámenes médicos y psicológicos en diferentes puntos. Aún no está completamente definido el calendario, pero en diciembre de 1991 estará acabada la selección final para tener diez astronautas a finales de 1992.

Saben que incorporarse a ese grupo va a ser difícil porque hay muchos candidatos y aunque, en principio, es en igualdad de condiciones, parece que va a influir la participación de cada país en ESA. Todo apunta a que saldrá un candidato español: *"Hay un 98% de posibilidades de que salga uno español y sólo un 2% para el segundo, altamente improbable".*



En un momento de la conversación.

Caso de salir finalmente elegidos, el entrenamiento de los astronautas se basa en un plan de, aproximadamente, cuatro años: los primeros de preparación genérica y luego el entrenamiento especial para las misiones: *"No nos han contando mucho del plan que hay. Sí parece que a los que no son pilotos se les haría pilotos básicos y el personal ya experto se dedicaría a ensayos avanzados y cabe pensar en una especialización para la misión. Parece que se trata de crear un pull para dedicarle a las misiones que vayan produciéndose".*

Por parte de España, hay un plan para que los cinco candidatos lleven la mejor formación posible, incluyendo visitas a Centros de otros países, seminarios y entrenamiento ligero. Igualmente, tampoco está cerrada la puerta, aunque a los seleccionados no se les haya dicho nada al respecto, para que se pudiera contar con ellos en otros proyectos como la oferta soviética de incorporar un cosmonáuta español a una misión de la estación MIR, si es finalmente aceptada.

La desmitificación del hombre del espacio llega con estas palabras: *"No quieren superhombres, somos "tíos" muy normales y los hay más altos, guapos, listos, arriesgados, con más vista y cachas que nosotros. Pero se busca un equilibrio de todo eso y destaca sobre todo que seas capaz de aprender. Da lo mismo lo que sepas, porque ellos te van a tener que enseñar a trabajar con los sistemas de vuelo y de los laboratorios espaciales. Luego hay unas características psicológicas especiales, porque la persona se va a encontrar en un ambiente realmente hostil y para el que no estamos hechos. La mayor limitación para la vida espacial es el propio hombre y el hombre quiere "poner el pie" en el espacio".*

Aún a su pesar, se saben convertidos en "hombres de moda". Focos de atención de los medios informativos, aunque insistan en la "normalidad" de su proyecto, como apunta Fernández-Cavada: *"Tenemos a EE.UU. mandando al espacio a profesoras y Japón a periodistas; las personas que salen al espacio serán cada vez más normales y esto estará abierto a todo el mundo algún día".* Corugedo amplía por su parte: *"Sheppard dijo al que me vale completamente: Cuando mis hijos tengan hijos habrá una era espacial en la que todo el que quiera podrá salir al espacio, aunque sea de paseo. La mitifica-*

ción tiene mucho que ver con el riesgo y nosotros lo asumimos porque es un riesgo controlado y nos entrenamos para ello. Es inferior que el de salir en Semana Santa de vacaciones".

No obstante esta "normalización", resulta evidente que la posibilidad que se les abre a nuestros compañeros es un salto vital de suficiente envergadura como para que les interroguemos por lo que les mueve hacia ese futuro posible. Fernández-Cavada señala: *"Personalmente me atrae la ingravidez y me gustaría experimentarla, al igual que también me interesan los importantes estudios científicos de cristales, enzimas y organismos en ingravidez. Es tan diferente el medio, el vacío, la ingravidez, las temperaturas extremas son circunstancias que cambian totalmente la manera de pensar. El entorno reducido de las sondas espaciales requiere una tranquilidad psíquica y una gran estabilidad emocional. El espacio es una barera que está ahí y el hombre siempre ha forzado sus barreras, esta vez a la conquista de los planetas".*

Por su parte, Corugedo dice: *"Lo definiría simplemente como progreso. A mí me atrae el progreso. Hay una faceta un poco tapada por la mitificación que es la del espacio como motor del progreso, generador de muchas cosas que luego están siendo utilizadas "por el ama de casa".*

No sabemos si su próxima cita con estas páginas será antes, durante o después de una deseable ocasión que les permita despegarse un poco más de la tierra. De lo que sí estamos seguros es de la veracidad de sus intenciones para conseguirlo: *"Pensamos poner toda la carne en el asador. Vamos a luchar. Queremos llegar hasta el final".*

Por nuestra parte sólo cabe un deseo: Adelante, estamos orgullosos de vosotros, aunque todo quede aquí. ■



,Pensamos poner toda la carne en el asador. Vamos a luchar. Queremos llegar hasta el final.,





Participación del C.I.M.A. en la selección de astronautas

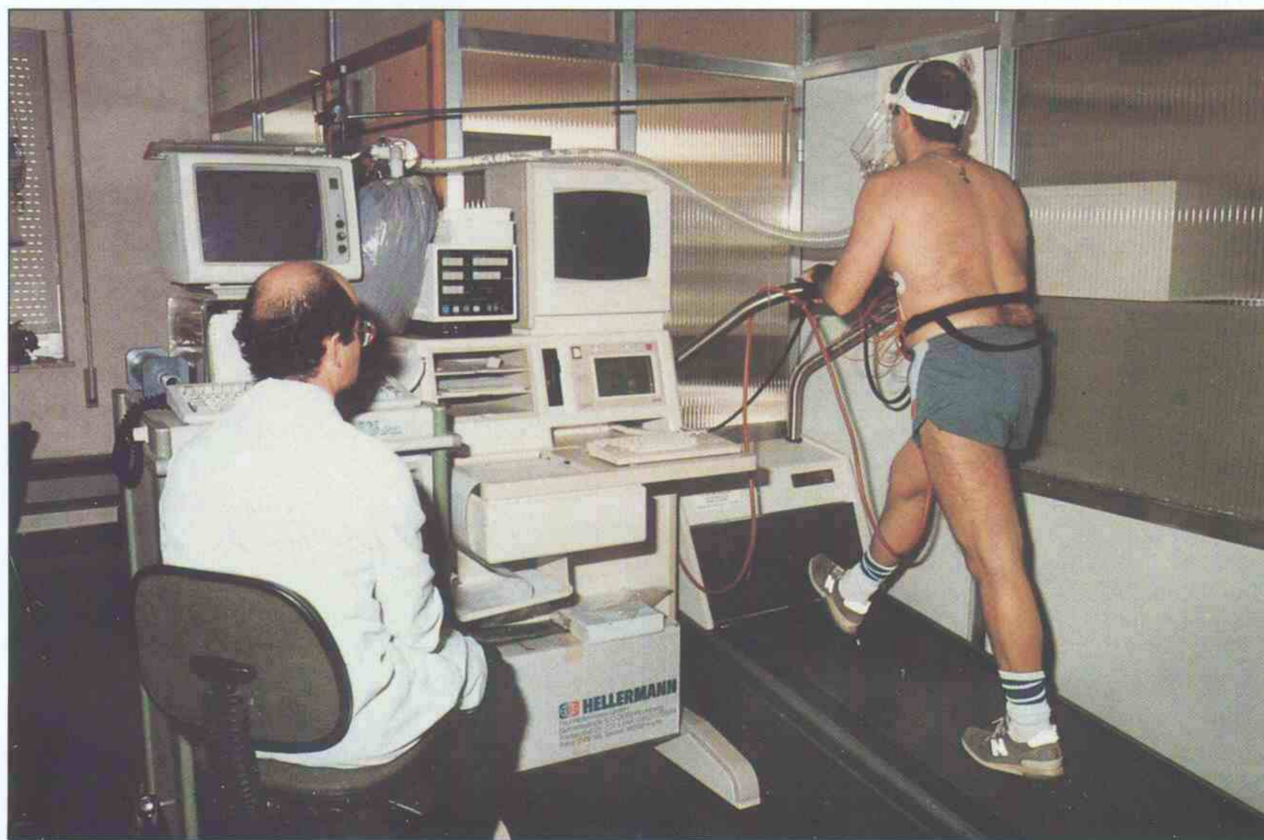
SANTIAGO LOPEZ TALLADA
Coronel Médico

La selección de astronautas, que se ha estado realizando en España durante los últimos meses, ha levantado, lógicamente, un gran revuelo en todos los medios de comunicación. Sin embargo, el afán sensacionalista de alguno de ellos, ha tergiversado más de uno de los reportajes que hasta ahora se han publicado, siendo además, incompletos e inexactos. Por ello he decidio que, al menos los componentes del Ejército del Aire, deben saber la verdad sobre la participación del CIMA, como organismo nuestro, en este asunto.

La Agencia Espacial Europea, en la que participan 13 países de pleno derecho, ha proyectado colocar en órbita en los primeros años del próximo siglo, una nave espacial tripulada (proyecto Hermes) y el laboratorio espacial Columbus y, a más largo plazo, la creación de una estación espacial (proyecto Freedom) en colaboración con la NASA y la NASDA.

Para ello, ha solicitado que cada uno de los 13 países seleccione un máximo de 5 posibles astronautas. Esta selección ha sido encargada en España al Centro de Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), dependiente del Ministerio de Industria, para que coordine la realización de las diferentes pruebas, siendo el CIMA el responsable de la evaluación médica de los candidatos.

Veamos ahora los pasos seguidos por los aspirantes. Tras la convocatoria aparecida en el B.O.E. del día 6 de septiembre de 1990, se recibieron en el CDTI



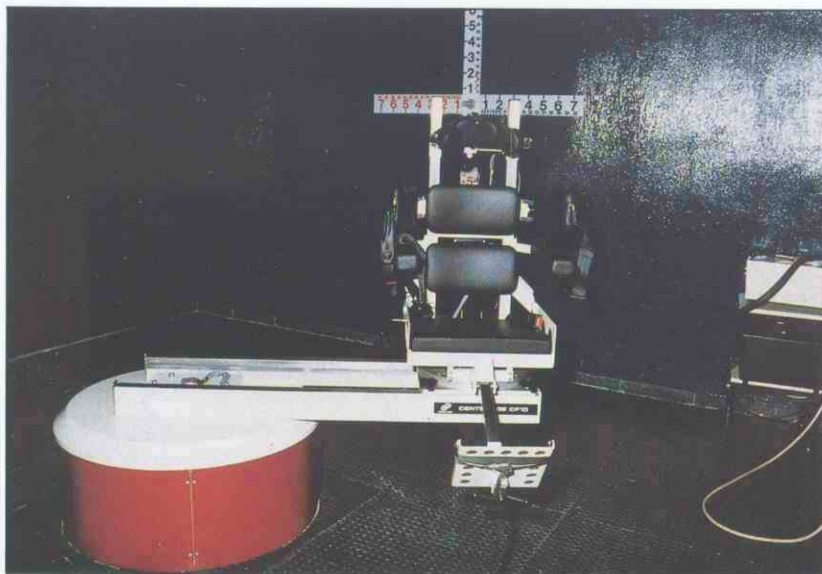


Fig. 2. Silla para explotación vesticular.

658 solicitudes, de las que 210 fueron desestimadas por no ajustarse a los requerimientos profesionales (pilotos, ingenieros, médicos, biólogos, farmacéuticos, físicos, químicos, matemáticos,...), edad (27 a 37 años), etc.

A los 448 admitidos, entre ellos 42 mujeres, el CDTI les remitió a su domicilio dos extensos cuestionarios, uno científico-técnico y otro médico. El aspirante envió el primero al CDTI y el segundo, que incluía preguntas sobre sus antecedentes médicos personales y familiares, al CIMA. En nuestro Centro sólo se recibieron 347 cuestionarios, de modo que un cierto número se autoeliminó. La evaluación de los cuestionarios permitió excluir a 57 aspirantes (aproximadamente el 16%), la mayor parte por problemas visuales.

Los que continuaron su marcha, fueron sometidos en el CIMA, durante el pasado mes de diciembre y primeros días de enero, a la primera fase del reconocimiento médico. Tras la recogida de muestras de sangre y orina para su posterior análisis, se realizó una prueba selectiva dedicada a valorar la predisposición al mareo de los candidatos, la denominada "silla de Barany". Consiste en someter al candidato a una serie de giros en sentido horario y antihorario, a velocidad de 90º/segundo durante los 4 primeros minutos, y de 180º/segundo durante 6 minutos más, al tiempo que, el examinado con los ojos vendados, realiza 16 felxiones de tronco por minuto. La prueba en total dura 10 minutos y solamente el 50% aproximadamente de los candidatos logró superarla. A estos últimos, se les efectuó a continuación un exámen médico, análogo al que hacemos habitualmente en la selección de pilotos, aplicando los criterios propuestos por la Agencia Espacial Europea, que aunque parezca extraño, son menos exigentes en algunas áreas, que los exigidos para pilotos.

Los declarados APTOS en este primer reconocimiento médico (42 varones y 1 mujer) fueron remitidos al CDTI, para efectuar las pruebas psico-técnicas y lingüísticas.

Sólo aquellos que tras las nuevas evaluaciones seguían siendo considerados aptos (20 varones), han vuelto al CIMA, entre los días 4 y 22 de febrero pasado para realizar la segunda fase de reconocimiento médico. Consiste en una serie de exploraciones que por su complejidad, incomodidad para el candidato, o coste, no se habían incluído en la primera, pero que son exigidas por la ESA. Entre las mismas se incluyen diversos estudios radiológicos, ecográficos, prueba de esfuerzos (fig. 1), exploraciones vestibulares (fig. 2), digestivas, nuevas determinaciones analíticas, etc. En esta fase han colaborado muy activamente diversos Servicios del Hospital del Aire.

Finalmente, se completó el estudio con una prueba de adaptación del sistema cardiovascular a las variaciones de flujo plasmático, similares a las que ocurren en ingravidez, para lo que se utilizó un equipo, denominado LBNP (lower body negative pressure) (fig. 3), que crea una presión negativa en la parte inferior del cuerpo, desplazando los fluidos corporales hacia esa zona.

Después de todas estas exploraciones, sólo 11 fueron considerados como "más idóneos".

CUADRO-RESUMEN DE LA SELECCION DE CANDIDATOS

	Varones	Mujeres	TOTAL
Curriculum presentados	582	76	658
Curriculum APTOS	406	42	448
Cuestionarios médicos recibidos en CIMA	315	32	347
Cuestionarios médicos considerados APTOS	266	24	290
Reconocimiento Médico PRIMERA FASE	120	6	126
APTOS en Primera Fase	41	1	42
Reconocimiento Médico SEGUNDA FASE	19	-	19
Considerados más idóneos médicamente	11	-	11

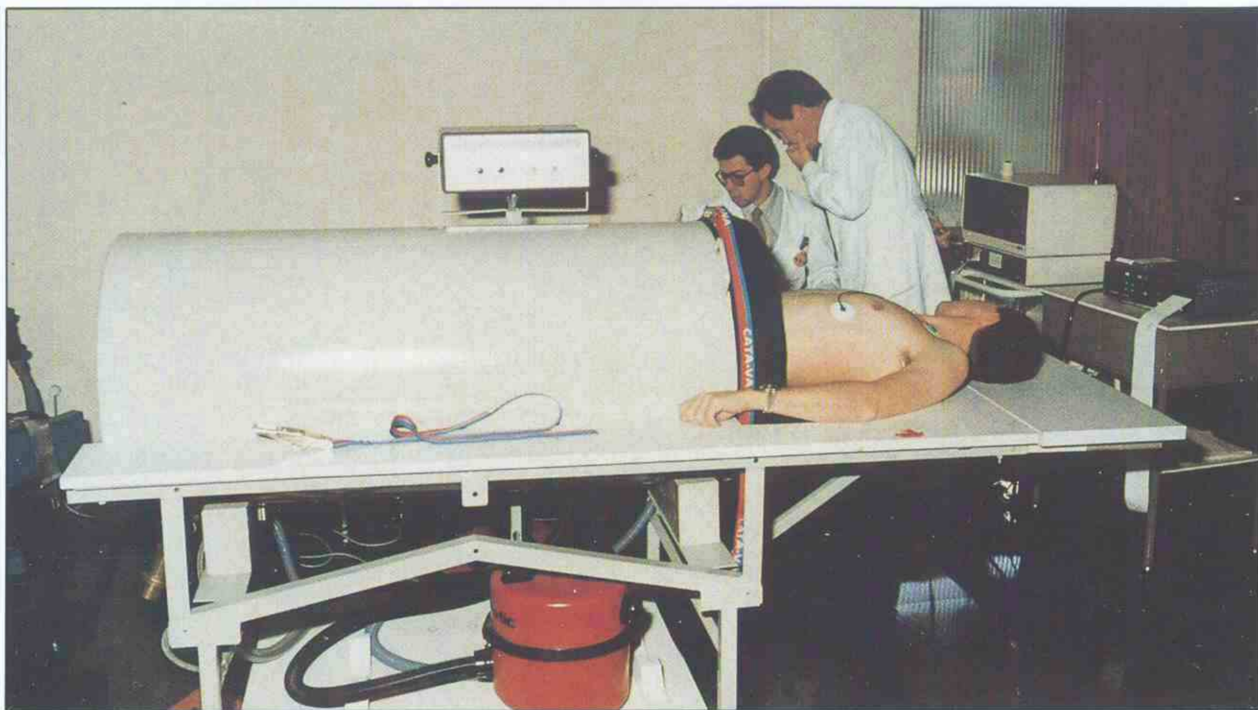


Fig. 3. LBNP.

A los "supervivientes", y con el fin de evaluar su tolerancia frente a las altas aceleraciones, que los futuros astronautas encontrarán en la salida y reentrada de la atmósfera terrestre, se les ha realizado, en los primeros días de marzo, una prueba en la Centrífuga Humana de la Base francesa de Bretigny. Los 11 candidatos la superaron. (fig. 4)

En este momento la selección continúa, ya bajo responsabilidad de los miembros del Comité de Selección coordinados por el CDTI, que deberán escoger entre estos últimos a los 3-5 que reúnan unas características psicosociales y profesionales más ajustadas al perfil necesario.

Bien, y una vez seleccionados ¿saldrán al espacio?, ¿se convertirán en auténticos astronautas? No es seguro. Su escalada a la cumbre aún es larga.

La Agencia Espacial Europea reunirá un máximo de 65 candidatos, procedentes de los 13 países miembros. En sus instalaciones se someterán a la selección definitiva tras un intenso periodo de preparación y entrenamiento, en el que los cambios de presión en cámaras hipobáricas, los vuelos parabólicos para simular condiciones de microgravidez, o el uso de desorientadores espaciales, se convertirán en algo cotidiano para los aún candidatos. Unicamente los 10 que demuestran ser más hábiles y capaces, serán escogidos para integrarse, ya de un modo definitivo, en la ESA, y convertirse en los auténticos protagonistas de la aventura espacial europea. Deseamos que entre esos 10 haya más de un español. ■



Fig. 4. Centrífuga humana.

Fokker F-VII "Cruz del Sur" gran vencedor del Océano Pacífico

FELIPE E. EZQUERRO

Cuando el trimotor Fokker F-VIIb-3m "Southern Cross", de Charles Kingsford-Smith, despegó el 31 de mayo de 1928 del aeropuerto californiano de Oakland, rumbo a Honolulu, para cubrir la primera etapa de su gran travesía del Pacífico, no era, en realidad, el primer avión que extendiera sus alas sobre el gran Océano ni en busca del archipiélago hawaiano, aunque nadie le precediera, ciertamente, en el empeño de alcanzar el lejano continente australiano.

La primera tentativa transpacífica, en agosto de 1925, corrió a cargo de dos hidroaviones de la Armada norteamericana, PN-9 Num. 1 y PN-9 Num. 3 (2 motores Packard, de 1.000 CV) capitaneados por Rodgers y Snody, que fracasaron en la empresa, posándose en el mar éste último, no muy lejos de su punto de salida, y el primero, cuando sólo le faltaban 320 kilómetros para llegar a la meta.

Dos años después consigue su objetivo el trimotor Fokker (análogo al "Cruz del Sur"), del Ejército norteamericano, "Ave del Paraíso", pilotado por los Tenientes Maitland y Hegenberger, que entre el 27 y el 28 de junio de 1927 cubren el trayecto Oakland-Honolulu (3.875 kms.) en 25 horas 50 minutos, y, a continuación, entre el 14 y el 15 de julio, el monomotor civil Travel Air "Ciudad de Oakland", de Smith y Bronte, quienes efectuaron un aterrizaje forzoso en la isla de Molokai, por agotamiento del combustible, después de 25 horas 36 minutos de vuelo.

Finalmente, al conjuro del Gran Premio Dole, dotado con 35.000 dólares de premios (25.000 para el primer clasificado y 10.000 para el segundo), se inició el 16 de agosto del mismo año la increible carrera Oakland-Honolulu, que llevó a la muerte a varios participantes y condujo a la victoria al Travel Air "Woolaroc", de Goebel y Davis, y al Breese "Aloha", de Jensen y Schluter, que, en 26:17 y 28:16, respectivamente, ocuparon el 1º y 2º puesto y fueron los únicos clasificados. Todos estos aviones estaban equipados con el motor Wright "Whirlwind" J-5C, de 200/225 CV, reciente revelación técnica.

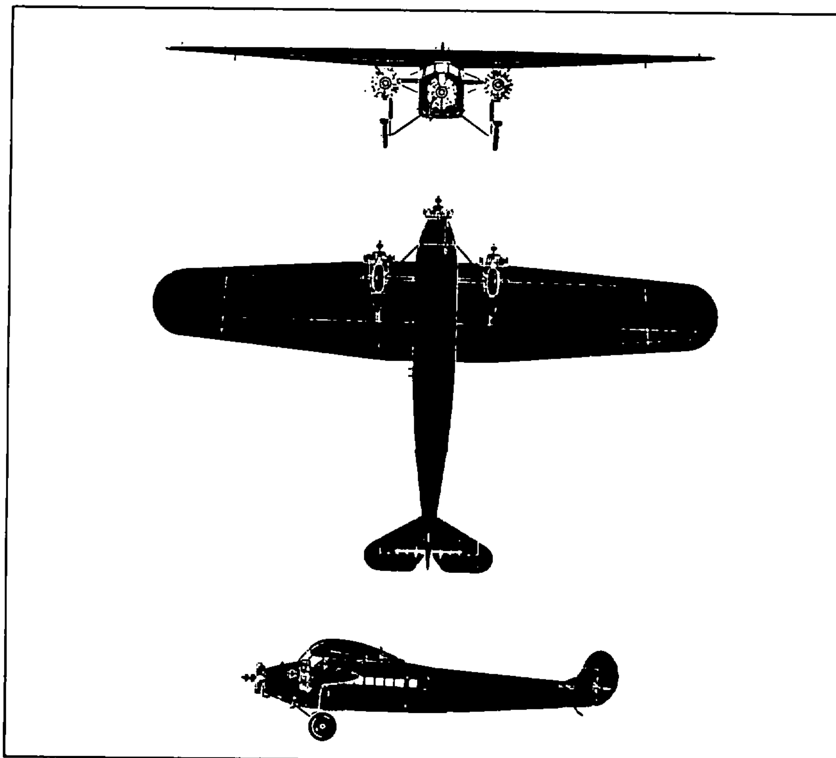
Pero el proyecto de Kingsford-Smith era mucho más ambicioso. Se trataba de cruzar –en tres etapas– por una de sus mayores dimensiones, la inmensidad del Gran Océano enlazando los Estados Unidos con Australia, patria del aviador. El material de que iba a servirse era un monoplano terrestre Fokker VIIb-3 motores Wright "Whirlwind" J-5C, (que ya había acreditado su eficacia), creación del ingeniero Reinhold Platz, jefe de proyectos del célebre constructor holandés Anthony Fokker, el cual, después de diseñar algunos de los más famosos cazas alemanes de la Primera Guerra Mundial, como el triplano Dr.1, del Barón Von Ritchofen, demostró su gran capacidad técnica en el terreno de la aviación comercial, empezando en 1919 con el modelo F-II, todavía en suelo germano. Cuando, terminada la guerra, Fokker decidió trasladar sus actividades a Ho-



Charles Kingsford-Smith delante del "Cruz del Sur" en una fotografía dedicada.

landa, el F-II salió en vuelo ilegalmente de Alemania el 20 de mayo de 1920 para iniciar su nueva vida en los Países Bajos.

Del F-II se derivaron varios modelos que respondieron adecuadamente a las modestas necesidades de aquel tiempo hasta llegar al F-VII, monomotor también, aparecido en 1924, del que se derivó el F-VII-3m. La historia de este nacimiento es sumamente curiosa. Henry Ford, el magnate del automovil, organizó el que se llamó Ford Reliability Tour, en septiembre-octubre de 1925, con un recorrido de 3.000 kilómetros, que tenía en Detroit su punto de salida y de llegada. A esta prueba concurrió Fokker con un F-VII, al que el proyectista Platz añadió dos motores colocados a babor y estribor, bajo el ala en voladizo. El éxito fue rotundo y el avión se colocó en el primer puesto de la prueba y en lugar relevante en las líneas aéreas de todo el mundo a partir de entonces hasta bien entrados los años 30.



Plano tres vistas del Fokker F. VIIb-3m.



Pues bien: el "Southern Cross" era uno de los más antiguos Fokker F-VIIb-3m, nacido de la combinación de los elementos útiles, fuselaje y ala, de los dos Fokker, un monomotor y un trimotor, que llevó en 1926 el explorador Wilkins a las regiones polares, donde sufrieron grandes averías. Sirvió más tarde, con el nombre de "Spirit of California", alrededor de 1927, para una serie de tentativas de mejorar el record del mundo de duración de vuelo. Al venir a las manos de Kingsford-Smith fué rebautizado con el nombre con el que ha pasado a la historia.

A Kingsford-Smith acompañan en su aventura transpacífica

su compatriota Charles T.P. Ulm, como segundo piloto, y los norteamericanos Henry W. Lyon (navegante) y James T. Warner (radiotelegrafista). La primera etapa se desarrolló entre el 31 de mayo y el 1º de junio de 1928, sin complicaciones, tomando tierra el "Southern Cross" en Wheeler Field, Honolulu, después de 27 horas 47 minutos y 3.875 kilómetros de recorrido.

Para la segunda etapa, Kingsford-Smith se trasladó el día 2 a Barking Sands, en la isla Kuai (distante 180 kilómetros, que recorrió en una hora), donde podía disponer de una pista 1.372 metros más larga que la de Wheeler Field. El margen de seguridad en su máximo alcance, con toda la carga posible de gasolina, no llegaba a los 1.000 kilómetros. Y el gran problema para el navegante Lyon era localizar en la inmensidad del mar una pequeña isla, Fiji, de 96 × 145 kilómetros.

Volando a menos de 250 metros sobre el agua, el "Cruz del Sur" avanzó penosamente en las primeras horas. Al llegar la noche del día 4 Kingsford-Smith se decidió a ganar altura. "El cielo –declaró el aviador– se despejó. Las estrellas cubrían todo el firmamento y las que más nos gustaron eran las que forman la constelación de la "Cruz del Sur". A media tarde del día 5 apareció Fiji en el horizonte y 10 minutos antes de las cuatro tomaban tierra en el pequeño aerodromo de Suva. Habían cubierto una distancia de 5.149 kilómetros en 34 horas 33 minutos.

A la mañana siguiente K-S lleva su avión a la playa de Naselar, a 30 kilómetros de Suva, y de allí despega el día 8 hacia tierra australiana, posándose en el aeropuerto de Eagle Farm, de Brisbane, tras un recorrido de 2.892 kilómetros, salvados en 19 horas 10 minutos. La distancia total cubierta fue, pues, de 12.126 kilómetros en 82 horas 40 minutos de vuelo, a la velocidad de crucero de 146 kilómetros por hora. El "Cruz del Sur" rindió viaje en la capital, Sydney, el día 10 de 1928 añadiendo 747 kilómetros más a su cartilla de vuelo.

Durante el arriesgado "salto" Honolulu-Suva el avión no perdió contacto radiotelegráfico con tierra firme, y por la precisión de su navegación fue calificado por Lindbergh como "el mejor de todos los vuelos realizados hasta la fecha".



El avión transoceánico en pleno vuelo.

Breve descripción del avión

Como queda dicho, el avión es un Fokker F-VIIb-3m, accionado por tres motores Wright "Whirlwind" J-5C, de 200/225 CV. Pintado de azul el fuselaje y de blanco el ala, llevaba su nombre escrito en grandes letras blancas a ambos costados del fuselaje, así como la matrícula australiana VII-USU que también se exhibía compensada en intradós y extradós del ala.

El avión medía 21,70 m. de envergadura por 14,50 m. de longitud y 5,90 m. de altura, siendo la superficie alar de 67,60 m^2. El peso en vacío era de 3,050 kgs. y el peso máximo de despegue de más de 7.000 kgs., con su carga tope de 1.530 galones (5.814 litros) de combustible. Sus prestaciones en condiciones normales de vuelo eran: velocidad máxima, 207 k.p.h.; velocidad de crucero, 170 k.p.h. Autonomía, 35 horas.

Tras este raid transpacífico, el "Southern Cross" efectuó en 1929 el vuelo Sydney-Londres en once etapas, y, en 1930 –esta vez acompañado por una tripulación compuesta por Van Dyck, Saul y Stannage–, la travesía del Atlántico Norte desde Port Marnock (Irlanda) a Harbour Grace (Terranova), 3.380 kilómetros en 30 horas 28 minutos, para continuar a Nueva York y Oakland, completando de este modo la vuelta al mundo, con un recorrido total de 53.900 kilómetros.

El histórico avión llevó a cabo entre los años 1930 y 1934 cinco travesías del Mar de Tasmania (2.340 kilómetros) antes de recibir como recompensa final a sus relevantes servicios el honor de descansar definitivamente de sus fatigas en el Queensland Museum, en el Aeropuerto de Brisbane. ■

EL TENIENTE GENERAL SALAS ASCENDIDO A CAPITAN GENERAL



10297 *REAL DECRETO 657/1991, de 26 de abril, por el que se promueve al emplo de Capitán General del Ejército del Aire, con carácter honorífico, al Teniente General, en situación de Segunda Reserva, don Angel Salas Larrazábal.*

De conformidad con los artículos 10.3 y 81.2 de la Ley 17/1989, de 19 de julio, reguladora del Régimen del Personal Militar Profesional, en atención a los méritos personales excepcionales que concurren en el Teniente General, en situación de Segunda Reserva, don Angel Salas Larrazábal, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 26 de abril de 1991,

Vengo en promoverle al empleo de Capitán General del Ejército del Aire, con carácter honorífico.

Dado en Madrid a 26 de abril de 1991.

JUAN CARLOS R.

El Presidente del Gobierno,
FELIPE GONZALEZ MARQUEZ

El Teniente General don Angel Salas Larrazábal nación en Orduña, Vizcaya, el 1 de octubre de 1906. Ingresó en la Academia de Artillería en 1921. Su primer destino como Teniente lo tuvo en Marruecos. En 1930, después de realizar los cursos de Observador y de Piloto, se incorpora a la naciente Arma de Aviación, siendo destinado al Grupo de Caza de Getafe.

Disuelta dicha Arma a principios de 1931, vuelve a Artillería, sin abandonar el Servicio de Aviación. Durante la II República es destinado a las Fuerzas Aéreas de Africa, en las que permanece, salvo cortos periodos, hasta 1936. Al comienzo de la Guerra Civil se incorpora desde Getafe al Ejército Nacional, en el que realizó toda la campaña. Desde septiembre de 1937 hasta el final de la guerra fue Jefe del Grupo de Caza 2G3. Durante la contienda había efectuado 618 servicios de guerra, cifra superior a la de cualquier otro aviador, y en su realización hizo 1.215 horas de vuelo. Se enfrentó 49 veces a la aviación contraria y derribó 17 aviones.

Terminada la guerra mandó el 21 Regimiento de Caza y fue Jefe de la IV Sección de E.M. del recientemente creado Ejército del Aire, simultaneando este último cometido con los de profesor y alumno de la naciente Escuela Superior del Aire. Se diplomó de Estado Mayor del Aire el 10 de julio de 1941 con la 1ª promoción.

El 24 de julio de 1941 sale de Madrid para incorporarse como Jefe de la Primera Escuadrilla Expedicionaria a Rusia. En aquel frente efectuó 70 servicios de guerra y derribó siete aviones enemigos. A su regreso a España ocupó la Jefatura de Estudios de la Escuela Superior del Aire, y en 1944 fue nombrado Agregado Aéreo en Berlín, Berna, Estocolmo y Helsinki, y ocho años más tarde, Agregado Aéreo en Paris.

En 1956, con 50 años cumplidos, efectuó el curso para pilotar material reactor tipo Sabre, alcanzando la aptitud de profesor de vuelo. Nombrado Jefe de Fuerzas Aéreas del recién creado Mando de la Defensa desempeñó dicho cargo en los empleos de Coronel y General de Brigada.

En 1963 es ascendido a General de División y nombrado Jefe de la Zona Aérea de Canarias y Africa Occidental, puesto que retuvo hasta que, al ser creado el CESEDEN en 1964, fue nombrado Segundo Jefe del Centro y Jefe de Estudios de ALEMI.

Ascendido a Teniente General en 1966, ocupó la Jefatura de la Región Aérea del Estrecho y de la Aviación Táctica hasta 1972 en que por imperativo de la edad pasa a la situación B.

En 1974, en cumplimiento de la legislación vigente fue nombrado miembro del Consejo del Reino como Teniente General más antiguo en actividad y, como tal, del Consejo de Regencia que en noviembre de 1975 asumió por dos días la Jefatura del Estado, hasta la proclamación de don Juan Carlos I. Al cumplir los 70 años, pasó a la situación de Reserva.

En la legislatura 1977-79 de las Cortes Generales, que habían de ser Constituyentes, fue uno de los 50 Senadores de nombramiento real. Al cesar en el cargo se apartó de toda actividad pública.

Se halla en posesión de una Medalla Militar individual y tres colectivas, de la Medalla Aérea, de seis grandes cruces (las de los tres Ejércitos y las de San Hermenegildo, Isabel la Católica y Carlos III), de la Legión de Honor francesa y de la Legión del Mérito de los EE.UU., ambas en su grado de Oficial, de la Cruz de Oro de Alemania, de la Cruz de Hierro de 1ª Clase y 2ª Clase, de la Orden de la Corona Italiana, de la Orden Militar de Aviz en su grado de Comendador y de otras muchas condecoraciones nacionales y extranjeras, así como dos ascensos por méritos de guerra, a los empleos de Comandante y Teniente Coronel.

Su trayectoria tanto en paz como en guerra ha sido en todo momento ejemplar y tanto amigos como adversarios han resaltado su comportamiento caballeroso.

Revista de Aeronáutica y Astronáutica quiere felicitar en estos momentos al Teniente General Salas y también al Ejército del Aire por este ascenso que al producirse por primera vez desde la restauración de la Monarquía es un reconocimiento excepcional de los méritos del Teniente General y motivo de honra y satisfacción para todo aviador, pues la trayectoria profesional del Teniente General Salas debe ser un ejemplo vivo para todo militar.

noticiario noticiario noticiario



VISITA DEL JEMA A LA MAESTRANZA AEREA DE MADRID. El pasado día 15 de febrero el Jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire, Ramón Fernández Sequeiros visitó la Maestranza Aérea de Madrid del Mando del Apoyo Logístico.

El Coronel Jefe de esta Unidad efectuó una presentación de las actividades de la misma y a continuación iniciaron un recorrido por los talleres, deteniéndose especialmente en los de revisión general de aviones y helicópteros. Posteriormente mantuvo un coloquio con los oficiales superiores, oficiales y suboficiales destinados en este centro.

Es de señalar que por primera vez un Jefe de Estado Mayor visita la Maestranza Aérea de Madrid, enclavada en el histórico solar de Cuatro Vientos y cuyo origen son los talleres de la Aviación Militar que empezaron a funcionar en 1914.

La directiva del Centro Cultural "Nuestra Señora de Loreto" de Aranda de Duero visitó el pasado mes de marzo al Jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire, tras haberle nombrado Socio de Honor. En el transcurso de la visita le fue entregado un pergamino acreditativo del nombramiento.

noticiario noticiario noticiario

CELEBRACION DEL CAMPEONATO REGIONAL DE ESGRIMA DE LA 2ª REGION AEREA EN LA BASE AEREA DE TALAVERA DE LA REAL-BADAJOZ. Durante los días 14, 15 y 16 del pasado mes de marzo, se han desarrollado en las instalaciones deportivas de la Base Aérea de Talavera el Campeonato Regional de Esgrima de la 2ª Región Aérea.

Una vez conluídas las diversas clasificatorias para determinar a los finalistas, se desarrolló la fase final para determinar a los tres primeros clasificados; esta fase tuvo lugar durante la mañana del pasado día 16 de marzo y se consiguieron los siguientes resultados finales:

1° Teniente TORRES SAN JOSE del Ala 23

2° Tte. Coronel ESPINAR del Mando Aéreo Táctico

3° Comandante SALOM PIQUERES del Ala 14.

El acto de clausura de este campeonato se celebró en el Pabellón



de Oficiales, acto que fué presidido por el Coronel Jefe del Ala 23, Ricardo Rubio Villamayor, quien después de dirigir unas breves palabras a los participantes hizo entrega de los correspondientes trofeos a los primeros clasificados, terminando este acto con el ofrecimiento de una copa de vino extremeño a todos los participantes.

TOMA DE POSESION DEL NUEVO DIRECTOR DEL HOSPITAL DEL AIRE

MARIO MARTINEZ RUIZ
Capitán Médico

El pasado 9 de abril tuvo lugar el acto de toma de posesión del nuevo Director del Hospital del Aire, el General Médico D. Julián Rodríguez Hernández, hasta entonces Jefe de Servicios y Jefe del Servicio de Neurocirugía del Hospital. Al acto, que se celebró con la máxima solemnidad en el Aula Magna del Hospital, asistieron el Director General de Personal del Ministerio de Defensa (DIGENPER) José Enrique Serrano, el Subdirector General de Asistencia Sanitaria y Acción Social, General Pérez Tudó, el General Jefe del Mando de Personal del EA, Antonio Barrón, el General Asesor Médico, Julio Mezquita y el nuevo General Médico Jefe de la Sección de Sanidad del Cuartel General del EA, Dionisio Herrero Albiñana, hasta entonces Director del Hospital del Aire.

Una gran expectación había suscitado este relevo. La innegable personalidad del nuevo Director, junto a los momentos de incertidumbre por los que atraviesa la Sanidad Militar, así como las esperadas declaraciones del DIGENPER, eran motivos más que suficientes. En efecto, el nuevo Director ha demostrado en estos últimos años ser tan hábil con el bisturí y el trépano como con la palabra y la pluma, por ello, junto al reconocido prestigio profesional como neurocirujano, se une una especial habilidad política y crítica. No en balde ha contribuído de manera eficiente a la aplicación "suave" o "diferida" de las incompatibilidades en el personal sanitario militar, reclamando antes los haberes prometidos y debidos. Además, ha tenido la especial sensibilidad y el espíritu crítico de abordar con valentía el problema de la Red de Hospitales Militares y el de la actual desacreditación de las Oposiciones Militares al Cuerpo de Sanidad, en sendos artículos publicados con gran eco en esta Revista y que le valieron el premio EA 1990.

PALABRAS DEL NUEVO DIRECTOR

Las primeras palabras del nuevo Director del Hospital del Aire fueron de reconocimiento a la herencia recibida de manos del General Herrero. Tras hacer una breve reflexión histórica sobre su trayectoria profesional en el Hospital, que ahora cumple 23 años, se refirió a los Hospitales actuales. "No olvidemos –dijo– que cada vez con más frecuencia el pacien-

noticiario noticiario noticiario



De izquierda a derecha: General Herrero, General Mezquita, DIGENPER, General Pérez Tudó y General Rodríguez Hernández

te confía más en la Institución donde se le atiende que en el Médico en sí". En su opinión las enormes Ciudades Sanitarias que con tanta alegría se levantaban en décadas pasadas "han acabado en Centros desmoralizados y con muy poco pulso, donde ni el personal sanitario ni los pacientes se encuentran a gusto". En este sentido recordó las recientes palabras del Defensor del Pueblo afirmando que la atención al enfermo en nuestro país no es acorde con la dignidad humana.

A continuación detalló sus intenciones concretas: "Es mi intención –dijo– aumentar el colectivo asistencial (disminuido hoy en día en base a los conciertos del ISFAS con Entidades de Seguro Libre), ampliar las plantillas (militares y civiles), contribuir a la redacción de un nuevo Reglamento de Hospitales Militares (actualmente obsoleto), y el fomento de las relaciones humanas (mermadas por el desarrollo científico y tecnológico)". Para lograr estos objetivos precisó: "delegaré responsabilidades en los Jefes de Servicio... así como en el Staff de la Dirección... Nuestro fin será realizar una planificación estratégica imprescindible para establecer con carácter científico el devenir de nuestro Centro".

En la parte final se refirió al que le gustaría fuera su lema: "Preparar y prevenir más que reparar y remediar".

Por último agradeció al DIGENPER no sólo su presencia en este acto, sino toda la colaboración recibida en temas tan complicados como el de las incompatibilidades, resaltando la especial sensibilidad que esa Dirección General tuvo con el personal sanitario militar y que se plasmó en la justa Disposición Adicional del Real Decreto sobre Retribuciones del Personal Militar de las FAS.

*****

Cerró el acto el DIGENPER, cuya intervención supuso un gran apoyo al Hospital del Aire, analizando además el momento actual por el que pasa la Sanidad Militar. Por su interés reproducimos, en cuadro aparte, la síntesis de su discurso.

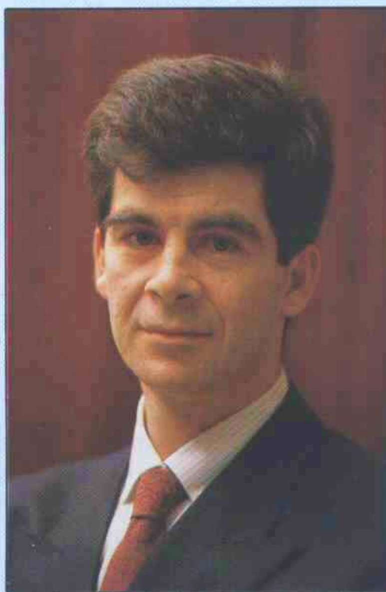
SINTESIS DE LAS PALABRAS DEL DIGENPER EN LA TOMA DE POSESION DEL GENERAL DIRECTOR DEL HOSPITAL DEL AIRE

El Director General de Personal de Defensa José Enrique Serrano, inició su intervención haciendo un balance sobre el momento actual de la Sanidad Militar. *"La situación no es fácil* –dijo– *... los Cuerpos de Sanidad Militar existentes en los Ejércitos han comenzado a experimentar una transformación profunda al integrarse en un Cuerpo Unico... En estas circunstancias se abre, lo sé, un periodo de incertidumbre sobre el futuro de la Sanidad Militar, pero también es un periodo lleno de potencialidades. La unificación de los Cuerpos de Sanidad Militar no hace sino abrir paso a un proceso de transformación profunda de la Sanidad Militar, que tiene que afectar no sólo a los Cuerpos de Sanidad, sino al tratamiento profesional de sus integrantes, tanto en la Escala Superior como en la Escala Media, tiene que proporcionar nuevas bases para el tratamiento y el funcionamiento del personal civil que se incorpora y que trabaja en los Hospitales Militares y tiene que, y quizás esto sea lo más arriesgado y lo más importante, proceder a una redefinición de cuáles son las necesidades que en este campo tienen las FAS y, en consecuencia, redimensionar también la Red de Establecimientos Militares con vocación o con contenido sanitario".*

Sobre la incidencia de estos problemas y sobre, en particular, ese redimensionamiento de la Red Hospitalaria Militar, precisó: *"La restructuración de la Sanidad Militar va a suponer un periodo probablemente traumá-*

tico. Este proceso de integración de los Cuerpos y Escalas de las Sanidades Militares ya es un primer trauma y como antes he dicho, abrá un segundo importante que es el redimensionamiento de la Red Hospitalaria Militar". Que esta reforma pasa por una inevitable reducción de Hospitales Militares queda claro cuando dijo: *"La pretensión que tenemos de reducir, y lo digo abiertamente, el número de Hospitales Militares, que en cuanto tales Hospitales Militares se mantengan en el conjunto de las FAS, probablemente proporcionará cauces para asegurar un crecimiento del nivel asistencial que haya que atender en este Hospital".*

A pesar de esta declaración de intenciones, preocupante pero evidentemente necesaria, si se pretende una lógica adecuación y redistribución de los recursos, el DIGENPER tranquilizó a los asistentes en el sentido de ofrecer garantías obvias sobre la permanencia del Hospital del Aire en la futura Red Hospitalaria Militar (único Centro Hospitalario en el E.A.). *"Aquí se tiene alguna ventaja* –dijo–,*todo el mundo es consciente me imagino..., que el Hospital del Aire seguirá existiendo como tal y que en consecuencia no hay riesgo de intranquilidad adicional o sobrevenida por el futuro del Hospital... No es de los Hospitales que puedan ser objeto de una revisión en su existencia o en su dimensión".* No obstante, y en virtud de lo anterior, lo que sí parece evidente es que, al reducirse la oferta hospitalaria, el Hospital del Aire deberá soportar mayor presión asistencial: *"Pero lo que sí es cierto es que aquí va a haber que empezar a atender a más personas, a más beneficiarios del ISFAS, a provenientes de otros Ejércitos".* Presiòn asistencial que requerirá unos recursos personales ya unificados: *"Habrá que empezar a incorporar a gentes que hasta ahora visten de azul cielo, habrá que incorporar otras gentes que hasta ahora visten de azul marino o de caqui, y pasar todos, en un proceso más o menos largo, a vestir algún uniforme verde... y eso significa proceso de adaptación mental, personal y sociológico, en ocasiones difíciles de enfrentar".*


Foto: Jorge Mata. RED

Más adelante el DIGENPER hizo una valoración de la Ley de Incompatibilidades en el personal sanitario militar. *"El bajo nivel asistencial redunda* –dijo– *en una poca práctica para los profesionales médicos, y en ésta poca práctica redunda a continuación en un descenso objetivamente inevitable de la calidad asistencial que se presta. Esta falta de nivel asistencial se podría cubrir, a efectos de adquirir la pericia necesaria, con el quehacer de otro puesto de trabajo donde el nivel de enfermos a atender es mucho más considerable que en nuestro ámbito, pero la decisión de hace ya bastantes años fue una y lo que hay que hacer es buscar fórmulas nuevas para conseguir que este nivel asistencial quede asegurado y en consecuencia el nivel de la calidad de la medicina que nosotros prestamos adquiera cotas comparables con cualquier otro Establecimiento de nuestra Red pública".*

Con relación al personal civil el DIGENPER recordó que: *"En este Ministerio alcanza casi 40.000 personas, de éstas prácticamente el 25% presta servicios en la Red de Hospitales Militares, y eso da idea de la dimensión del problema, no solamente en número sino también en la calidad misma del problema y por tanto en las dificultades o el interés de solucionarlo".*

El Hospital del Aire acaparó gran parte de su intervención. *"Lo curioso* –dijo– *es que este Hospital que acaba de cumplir 23 años es, sin embargo, moderno y lo digo convencido. Es moderno al menos por referencias. He de decirlo, porque es bueno que se sepa también, que es hasta ahora la única estructura hospitalaria que meha proporcionado los datos necesarios como para hacer efectivos los complementos que he anunciado para personal militar y para personal civil, el único de toda la estructura sanitaria de las FAS. Es moderno porque es el único Hospital que ha asumido el reto de hacer un convenio de colaboración académica con una Universidad Pública* (se refiere al Convenio recientemente firmado entre el Hospital del Aire y la Universidad Complutense de Madrid)... *y es el único Hospital que se ha enfrentado, con criterios también de modernidad, porque la economía y el ahorro también son modernos, a algunas decisiones importantes sobre adquisición de equipamientos, tanto médicos o sanitarios en general como de apoyo, frente a algunas "iniciativas locas" que ha habido en otros casos.*

Terminó su intervención apostando por la participación y colaboración de la DIGENPER, donde hoy se ubica la revisión del panorama sanitario militar, con la Sanidad Militar, recordando que: *"El proyecto es enfrentar esta reforma en los próximos meses, que por tanto la reforma de la Sanidad Militar está próxima, y que contamos con una ventaja, y es que, quién en definitiva la tiene que plantear y llevar a cabo, que es el nuevo Ministro de Defensa, tiene un conocimiento cierto de lo que es el mundo de la sanidad, no es un conocimiento que ahora tenga que adquirir, conoce ya lo que es la sanidad y puedo decir que tiene ideas muy firmes en dos sentidos: uno, que la reforma hay que hacerla, y dos, que esa reforma debe procederse o debe producirse, y cito textualmente palabras "haciendo todo lo posible y lo imposible por evitar perder ni un solo médico militar y en consecuencia que todos ellos participen y protagonicen esta reforma".*

noticiario noticiario noticiario



REUNION ANUAL MADRID-TRASPLANTE. El pasado 15 de marzo tuvo lugar, en el Hospital del Aire, la Reunión Anual de Madrid-Trasplante y que, como viene siendo habitual, organiza el Servicio de Nefrología del mismo Hospital. En él participaron destacados profesionales de los principales Hospitales de Madrid (Clínica Puerta de Hierro, Hospital Gregorio Marañón y Fundación Jiménez Diáz, entre otros).

En la fotografía, de izquierda a derecha, doctor J. Jose Plaza, Presidente de la Asociación Madrid-Trasplante, general Rodríguez Hernández, Director del Hospital del Aire, y coronel Ortíz, Jefe del Servicio de Nefrología del Hospital del Aire.

TROFEO CENTRO DEPORTIVO BARBERAN

Con objeto de crear un trofeo representativo del Centro Deportivo Barberán para premiar a los ganadores de competiciones deportivas y culturales, se convoca el presente Concurso, dotado con 100.000 ptas. para el trabajo que resulte elegido.

Las bases del Concurso serán las siguientes:

1ª.– Podrán concursar todos sus socios, familiares y miembros del E.A.

2ª.– El dibujo-diseño representado no deberá ser inferior en tamaño a 21 × 32 cm. ni superior a 33 × 48 cm.

3ª.– No se podrán presentar más de dos diseños por autor.

4ª.– Al dorso de los diseños figurará el lema correspondiente, para posterior identificación del autor, que se acompañará en sobre cerrado y lacrado e incluirá también los datos personales.

5ª.– Los distintos trabajos deberán tener entrada en la Secretaría del Centro Deportivo Barberán, antes del 1 de julio de 1991, Carretera de Extremadura km 10.600. Apartado de Correos 150.239, Cuatro Vientos, Madrid.

6ª.– La Junta Directiva del Centro Deportivo Barberán, presidida por su Presidente, será la encargada de fallar el presente Concurso. Para ello podrá nombrar si lo considerase necesario, uno o dos asesores artísticos.

7ª.– El fallo será comunicado directamente al ganador y posteriormente publicado en los mismos medios de comunicación utilizados para anunciar la convocatoria.

8ª.– Si el Jurado estimase que los trabajos presentados no reunen las condiciones exigidas en la convocatoria, si no responden a lo que se pretende, se podrá declarar el premio desierto.



9ª.– El dibujo-diseño premiado pasará a ser propiedad del Centro Deportivo Barberán y los no premiados podrán ser retirados por sus autores, en los quince días posteriores al anuncio de la resolución del Concurso. Pasado este plazo el Centro Deportivo Barberán no se hace responsable de los no retirados.

10ª.– Al ganador del Concurso de le entregará el premio, en un Acto Social que se anunciará previamente.

11ª.– Los interesados en participar en este Concurso, podrán solicitar en el Centro Deportivo de Barberán, cuanta información estimen precisa y necesaria. La participación en el concurso supone la aceptación de las bases de la convocatoria.

noticiario noticiario noticiario

INTERCAMBIO DE ESCUADRONES 121 ESCUADRON - 102 GRUPPO. Dentro del programa de ejercicios SQUADRON EXCHANGE de la OTAN para el año 1991, el Escuadrón 121 ha realizado un intercambio con el 102 Gruppo de la "Aeronáutica Militare Italiana" entre los días 9 y 18 de abril del presente año.

El Escuadrón 121 desplazó 3 aviones EF-18 y 1 EF-18B a la Base Aérea de Rimini, y el 102 Gruppo desplazó 4 Aviones F-104 a la Base de Torrejón.

Durante los días de intercambio se han estrechado los lazos entre el Ejército del Aire y la "Aeronáutica Militare Italiana" programándose multitud de actividades de confraternización tanto en la Base de Rimini como en la de Torrejón, creándose nuevas amistades entre el personal volante y de mantenimiento de los dos países aliados.

En lo que se refiere a las actividades aeronáuticas, además del provecho que siempre se extrae de la realización de misiones en países extranjeros para conocer los procedimientos operativos de cada uno de los aliados, se realizaron misiones de interceptación AAA, Baja cota AAS, Tiro cámara Aire superficie TAS, y misiones de ataque múltiple JCR.

El intercambio ha sido de gran aprovechamiento tanto humano como operativo tanto para el Escuadrón 121 como para el 102 Gruppo.



Formación Cerrada de F-104 y EF-18



Personal participante en el Intercambio en Rimini



C-15 de 121 Escuadrón sobre la Basílica de Ntra. Sra. de Loreto

La aviación en el cine

VICTOR MARINERO

PRECURSORES: ZECCA; VELLE; CHOMON.

Si a Meliés se le ha reconocido como el primer director prolongadamente revalidado de películas de argumento, entre ellas alguna de temas aeronáuticos o astronáuticos, hay que reconocer también la valía de otros coetáneos.

La verdad es que el cine en principio no desencadenó el interés lógico hacia una invención que, además, constituía un entretenimiento y un medio susceptible de amplias y variadas aplicaciones. Un duro golpe fué el sufrido, a los pocos años de su nacimiento, a consecuencia del incendio –provocado por el descuido de un operador– en la sala del Bazar de la Charité de París, punto de reunión de la alta sociedad. El recuerdo de los 125 muertos durante el suceso no se atenuó hasta que, dos años después, se celebrase una Exposición Universal. Ya en la segunda decena del siglo, el estadillo de la Guerra Europea, ampliada a Primera Mundial, impuso, además de facilitarlo, la unión de esfuerzos para hacer llegar a los espectadores de cualquier país los horrores y glorias de la contienda y la decisiva aportación aeronáutica en su resolución. Pero volvamos a la Pathé Freres, que –a principios de la centuria– era la empresa que "cortaba el bacalao cinéfilo" a ambos lados del Atlántico.

Ferdinand Zecca (1864-1947) corso, hijo de tramoyista y hermano de una cocinera de la empresa, demostró que su ingresó en ésta había sido acertado dada su capacidad extraordinaria. Que le llevó sucesiva y simultáneamente a ser actor, autor, guionista y director de filmes e incluso supervisor de producción. Por cierto que a Meliés, esta revisión impuesta, le supuso una reacción emotiva que influyó en su final abandono del arte.

Zecca, aficionado a la aviación, vuela sobre París en el submarino volante "Fend-l'air", en su película "La conquete de l'air" o "La machine volante" (1901).

En "L'amant de la Lune" o "Réve a la Lune", un beodo sueña que –después de trepar a los tejados (escena tomada por primera vez desde abajo arriba)–, se ve lanzado al espacio, abrazado a una chimenea, sobre la que llega a la luna. Esta le traga y vomita, con tal fuerza... que le hace caer de la cama. En la ejecución del filme fué acompañado por Velle.

Gaston Velle, bajo supervisión de Zecca, realizó, en 1903, "Le tour du monde", de John Patt, "Policeman", así como "Voyage autour d'une etoile". Este mismo tema lo repetirá, para la Cines, de Italia, en 1906. Trata de un viejo astrónomo que, enamorado de una estrella, cuya visión y curso observa por medio de un potentísimo telescopio. Ni corto ni perezoso, decide lanzarse hacia ella, metido en una pompa de jabón, a la que insufle de vez en cuando, el aire justo para respirar. La estrella lo acoge amorosamente y organiza una fiesta de recepción en su honor, para celebrar la visita. Lamentablemente, otro anciano –todo un planeta– aparece allí escoltado por una guardia de soldados romanos, quienes arrojan al viajero "por la borda". Y éste, al caer en la tierra, queda enganchado en la veleta de una torre.

El turolense Segundo Victor Aurelio de Chomón y Ruíz (1817-1929) fué Oficial del Ejército Español en Cuba, durante la guerra de independencia de ésta. Es a su regreso de la contienda cuando decide dedicarse al cine. Hasta 1906 trabaja en España, adquiriendo fama mundial como realizador de difíciles e ingeniosos trucajes. Mientras tanto, en la Pathé, después de que a Meliés sucedieran Zecca, Velle y Lepine, éstos –con el tiempo– decidieron pasarse a otros estudios italianos. Los Pathé no tardaron en reclamar a Chomón conocedores –como es lógico en toda empresa cinematográfica– de los méritos del aragonés, que –por cierto, se había dedicado a colorear películas de la empresa franca–, sabiendo además que se manifestaba de ascendencia francesa, como perteneciente a la familia de Henry de Chaumont, tercer hijo de Hugo de Francia, que emigró a España en el siglo XVI, lo que constituía un buen "toque" para la propaganda gala. Además se trataba de un técnico en aplicaciones de diferencias de velocidades en los tomas, superposiciones, etc. Por otra parte, Chomón ya había montado en Barcelona, junto con Fructuoso Gelabert, unos estudios dedicados a realizar "cortos", con especial atención a los típicamente españoles de ambiente taurino, lo que le proporcionó mucha flexibilidad filmica.

En Francia realiza un nuevo "Voyage dans la Lune", además del "Voyage au planete Jupiter", entre 1908 y 1909. Aparte –naturalmente– de muchas otras de distinos ambientes. Es un gran técnico de la "jirafa tomavistas" y un destacado pionero de las películas de dibujos. De 1910 a 1912 vuelve a trabajar en sus estudios propios de Barcelona, con Juan Fuster.

En 1912 le contrata la Itala filme, de Turín. Y allí realiza, entre otras, "Un disastro aeronáutico" (1913) y "La paura degli aeromobile nemici" (1915).

Su técnica y fama van perfeccionándose hasta tal punto que nada menos que Abel Gance le contrata para realizar –con vistas a lograr un redondo final– el viaje de regreso a Córcega de su personaje favorito: "Napoleón". La escena en la que un águila verdaderamente "imperial" se posa sobre el mástil de la embarcación, es también histórica.

¿sabías que...?

...se han reestructurado los departamentos ministeriales, correspondiendo al Ministerio de Obras Públicas y Transportes, las atribuidas al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, así como las del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, con excepción de los ejercidos a través de la Secretaría General de Turismo?

...dentro de esta reestructuración el Organismo Autónomo Caja Postal de Ahorros se adscribe al Ministerio de Economía y Hacienda?

...corresponden al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo las siguientes funciones: las atribuidas al Ministerio de Industria y Energía; las del Ministerio de Economía y Hacienda a través de la Secretaría de Estado de Comercio (excepto las relativas a defensa de la competencia, régimen jurídico de control de cambios y precios); los del Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicaciones a través de la Secretaría General de Turismo? (R.D. 298/91, de 12 de marzo; BOD n.º 52).

* * *

se desarrolla la estructura del Cuartel General, la Fuerza y el Apoyo a la Fuerza en el Ejército del Aire?

...el conjunto de los órganos que asisten y dependen directamente del Jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire son: Gabinete, Estado Mayor del Ejército del Aire, Dirección de Asuntos Económicos, Dirección de Servicios Técnicos, Agrupación del Cuartel General del Ejército del Aire, Asesoría Jurídica e Intervención Delegada Central y está adscrito al Cuartel General el Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire?

...la fuerza Aérea se estructura en los siguientes Mandos Aéreos: Mando Aéreo Central (Madrid), Mando Aéreo del Estrecho (Sevilla), Mando Aéreo de Levante (Zaragoza) y Mando Aéreo de Canarias (Las Palmas de Gran Canaria)?

...la organización territorial queda tal como estaba: Primera Región Aérea, Segunda Región Aérea, Tercera Región Aérea y Zona Aérea de Canarias y los Generales de los Mandos Aéreos del Centro, del Estrecho, de Levante y de Canarias ostentarán respectivamente, la jefatura de la Primera, Segunda y Tercera Regiones Aéreas y de la zona Aérea de Canarias? (Orden 23/91, de 12 de marzo; BOD n.º 58).

* * *

...se regula la colocación de la efigie de S.M. el Rey en el sentido de que en todos los despachos y locales de uso general, tales como salas de banderas o estandartes, bibliotecas, comedores, dormitorios colectivos, cámaras y locales de uso social, de las Fuerzas Armadas, figurará en lugar destacado la efigie de S.M. el Rey, por medio de una fotografía de carácter oficial o pintura que sea homologada como tal. En ambos casos podrá estar acompañado por S.M. la Reina? (O.M. 24/91, de 8 de marzo; BOD n.º 59).

* * *

...se fijan los números máximos, autorizados para el pase a petición propia a la situación de "Reserva" y "Reserva Transitoria" durante el año 1991 para el personal del Ejército de Tierra, de la Armada, del Ejército del Aire y de los Cuerpos Comunes de las Fuerzas Armadas? (OO.MM. 431/04528/91 y 431/04530/91, de 21 de marzo; BODn.º 60).

* * *

...se establecen pruebas de aptitud física para el ingreso en los Centros Docentes Militares de Formación de los Cuerpos de Intendencia e Ingenieros de los Ejércitos y de los cuerpos Comunes de las Fuerzas Armadas? (Orden 30/91, de 4 de abril; BOD n.º 71).

* * *

...se determina la provisión de plazas para el ingreso en los centros Docentes Militares de Formación y el acceso a Militar de Empleo de las categorías de Oficial y de Tropa y Marinería profesionales durante el año 1991? (Orden de 8 de abril de 1991; BOD n.º 71).

¿sabías que...?

* * *

...se modifica el apartado 4.1 de la Instrucción n.º 37/88, de 26 de abril, relativa a asistencia psiquiátrica de internamiento? (Instrucción n.º 31/91, de 4 de abril, de Gerente del ISFAS; BOD n.º 72).

* * *

Nombramientos:

...Interventor Delegado Central del Cuartel General del Ejército del Aire al General de División Interventor Felix Bornstein Santoja? (Orden 431/38453/91, de 6 de marzo; BOD n.º 51).

...Subdirector General de Intervención y Fiscalía en la Intervención General de la Defensa al General de Brigada Interventor Antonio Yelo Molina? (Orden 431/38454/91, de 6 de marzo; BOD n.º 51).

...2.º Jefe de la Intervención Delegada Central en el Cuartel General del Ejército del Aire al General de Brigada Interventor Francisco Ramírez de la Guardia? (Orden 431/38456/91, de 6 de marzo; BOD n.º 51).

...de conformidad con lo dispuesto en los artículos 62 c) y 100 de la Constitución, a propuesta de Presidente del Gobierno, S.M. el Rey ha nombrado Ministro de Defensa a Antonio García Vargas? (R.D. 301/91, de 12 de marzo; BOD n.º 52).

...Subdirector General de Gestión Económica de la Dirección General de Asuntois Económicos del Ministerio de Defensa al Intendente del Aire Eduardo Bryant Alba? (Orden 431/38505/91, de 11 de marzo; BOD n.º 54).

...Jefe de Estudios de la Escuela de Altos Estudios Militares del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional al Contraalmirante José Carlos Pérez Morcinas? (Orden 431/39515/91, de 15 de marzo; BOD n.º 59).

...General Jefe del Mando Aéreo Centro al Teniente General del Cuerpo General del Ejército del Aire Gonzalo Gómez Bayo? (R.D. 460/91, de 5 de abril; BOD n.º 71).

...General Jefe del mando Aéreo del Estrecho al Teniente General del Cuerpo General del Ejército del Aire Alejandro García González? (R.D. 461/91, de 5 de abril; BOD n.º 71).

...General Jefe del Mando Aéreo de Levante al Teniente General del Cuerpo General del Ejército del Aire Julio Canales Morales? (R.D. 462/91, de 5 de abril; BOD n.º 71).

* * *

...se implantan en el ámbito del Ministerio de Defensa, los siguientes STANAG?

3300msobre normalización de la terminología para armamento de aeronaves.

3441 sobre diseño de carga para aeronaves.

3556 sobre cartuchos eyectores de carga de aeronaves.

3726 sobre anillas de suspensión para cargas de aeronaves. La fecha de implantación fue el 1 de enero de 1991. (O.M. 200/39324/90, de 30 de noviembre, BOD n.º 51).

2970 sobre técnicas y equipos para la recuperación de aeronaves utilizando helicópteros. La fecha prevista de implantación fue el 1 de enero de 1992 (O.M. 200/38203/91, de 27 de febrero; BOD n.º 52).

3109 sobre compatibilidad de sistemas de espoleado mecánico y cables de armado para cargas aéreas de vida limitada.

3791 sobre interoperabilidad de las cargas de aeronaves OTAN AOP–11.

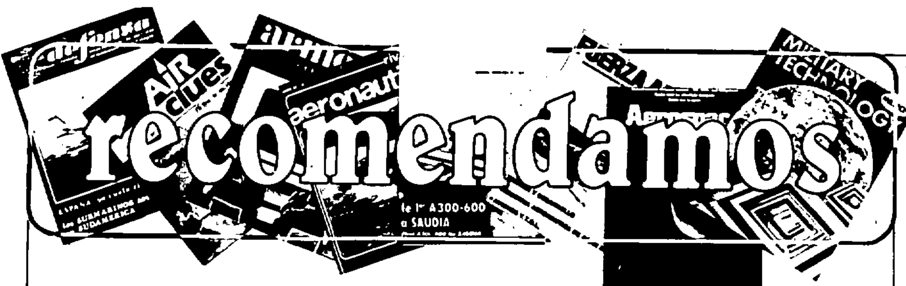
3859 sobre listados normalizado de datos de estudios de interoperabilidad y certificaciones de cargas aéreas.

3898 sobre manual de interfaces de las cargas aéreas AOP-12.

3899 sobre criterios de adaptación al suelo y de compatibilidad para cargas aéreas.

3932 sobre armas aerolanzadas diseñadas para almacenar las listas para el uso (disparo completo). La fecha prevista de implantación será el 1 de enero de 1992.(O.M. 200/38204/91, de 28 de febrero; BOD n.º 56).

4113 sobre medida de la presión mediante calibración CRUSHER. La fecha prevista fue la del día siguiente de su publicación en el BOD. (O.M. 324/05153/91, de 22 de marzo; BOD n.º 70).



Por R.S.P.

NATO'S SIXTEEN NATIONS
Febrero de 1991 - Vol. 35 - Nº 1.
JEFES DE E.M. de las Fuerzas Aéreas integrantes en la OTAN.

En esta ocasión recomendamos, en su totalidad, este número de la revista ya que en él figuran artículos de los Jefes de E.M. de las Fuerzas Aéreas de las naciones de la OTAN.

Entre ellos, el que posiblemente interesará más a nuestros lectores es el que firma el Jefe de E.M. del Ejército del Aire Español, Tte. General Fernández Sequeiros y en el que, bajo el título THE SPANISH AIR FORCE IN THE ALLIANCE, describe el "Acuerdo de Coordinación para la Defensa Aérea", entre España y la OTAN.

Analiza el General Fernández Sequeiros las dificultades que hubo que vencer para llegar a dicho acuerdo con un Organismo que había sido creado sin la presencia de nuestro país y no había, por tanto, tenido en cuenta los intereses españoles, como en el caso del Mando Aliado en Gibraltar.

Por otro lado, la necesidad de cumplimentar el referendum de 1986, descartaba la integración de España en la estructura militar de la Alianza.

Destaca el artículo los puntos fundamentales del Acuerdo, entre los que hay que citar el hecho de que las autoridades españolas retienen el mando operativo de sus fuerzas, al tiempo que se ha procurado garantizar la mayor coordinación posible con las de la OTAN.

Se acepta, por España la Doctrina de la OTAN y se presta especial atención al enlace entre los Cuarteles Generales, así como el apoyo logístico mutuo.

El General Fernández Sequeiros expresa su convicción de que las disposiciones del Acuerdo son altamente beneficiosas, tanto para España, como para la OTAN.

Junto a este artículo aparecen otros en los que los diversos Jefes de las Fuerzas Aéreas nacionales integrantes en la OTAN, destacan sendos temas específicos a los que, en su opinión, hay que prestar especial atención en su país, ante la necesaria adaptación de las fuerzas de la OTAN a la nueva situación mundial.

He aquí una breve reseña.

– El Jefe de E.M. de la Fuerza Aérea Belga, Tte. General Moriau preconiza un mayor énfasis en la futura aviación de Defensa, de Reconocimiento y de Transporte. Los aviones de ataque tendrán que ser polivalentes, con tendencia, cada vez mayor, a misiones de Defensa.

– El Jefe del Mando Aéreo de Canadá, Tte. General Sutherland, dedica su artículo a la difícil tarea que llevan a cabo las distintas ramas de la aviación militar canadiense en las durísimas condiciones climatológicas del extremo norte del Canadá donde, por otra parte, cada vez han de ser más eficaces los sistemas de alarma lejana, en toda esa zona.

– El General Jefe del Mando Aéreo de Dinamarca expone las dificultades que emanan en la extensión geográfica sobre la que se extiende su responsabilidad, ya que en dicha extensión está incluída Groelandia y multitud de islas a gran distancia.

La Real Fuerza Aérea Danesa, curiosamente, encontró la solución en una nueva versión de un avión civil: el GULFSTREAM-III, que, en buena parte, les ha resuelto la papeleta.

– El General Norlain, Jefe de la Fuerza Aérea Francesa de Defensa, dedica su trabajo al Sistema de Detección Aerotransportado que es un eslabón vital en la cadena de Defensa Aérea, que hasta ahora le faltaba a Francia, cuyo primer E-3F lo estará recibiendo cuando escribimos estas líneas.

No podía faltar un párrafo sobre la cooperación con la OTAN, dada la peculiar postura de Francia frente a este Organismo.

– El Tte. Genral Jungkurth, Inspector del E.M. del Aire Alemán, hace una detallada exposición sobre la estructura que tendrá la nueva fuerza aérea de su país. Es el más extenso y minucioso de los artículos.

– Por su parte, el Jefe de la Fuerza Aérea Griega, Tte. General Stathias, trata el tema de la Guerra Electrónica, a la luz de las nuevas amenazas y aconseja los correpondientes métodos operativos.

– El General Nordini, Jefe de E.M. de la Fuerza Aérea Italiana, se centra en el repostado de combustible de los aviones en vuelo, que considera que constituye un auténtico multiplicador de fuerza.

– El Tte. General Jefe de E.M. de la Real Fuerza Aérea Holandesa, coincide, casi plenamente, con su colega belga, al dar prioridad a la necesidad de hacer mas polivalentes a sus escuadrones de F-16 que eran, en principio, "Caza-bombarderos de ataque", y que habrán que efectuar en el futuro más efectivas misiones puras de Defensa Aérea.

Hacia ese objetivo está orientado el Programa MLU (Mid-Life Update) que habrá que mejorar especialmente los sistemas de navegación.

– El General Aamoth, Inspector General de la Real Fuerza Aérea Noruega, nos habla de la necesidad de que los aviones militares tengan, cada vez más, acusadas características STOL, con el fin de que proliferen en cada nación los aeródromos de pequeñas dimensiones, con los que se reducirá notablemente la vulnerabilidad de las Fuerzas Aéreas. Según nos dice, en este punto, Noruega siempre fué pionera y a la cabeza de las demás naciones.

– El Jefe de la Fuerza Aérea portuguesa, General Silva, no explica la modernización que va a emprenderse con dicha Fuerza Aérea, en la que se dará preferencia al Sistema de Control y Mando Aéreo, a la Patrulla Marítima, al Transporte Aéreo y a la Instrucción del personal del Aire.

– Turquía es un país de recursos económicos mas bien limitados y, quizás por éllo, el General Tastan, Jefe de la Fuerza Aérea Turca hace hincapié en el gran período de tiempoo que lleva hoy en día el desarrollo de las armas cada día mas sofisticadas y su enorme coste, por lo que la Fuerza Aérea a s mando se va a concentrar en la tarea de alargar la vida de sus aviones, proporcionándoles nuevos sistemas avanzados de navegación y de lanzamiento de armas; nuevos motores, de más potencia y sistemas de control de vuelo de mayor fiabilidad. A todo éllo tiende su Programa ASIP (Aircraft Structural Integrity Program).

– Sir Peter Harding, Jefe de E.M. de la R.A.F. incide en el tema de las operaciones aéreas de Guerra Química. Es esta una amenaza que, a su juicio, nunca desaparecerá por ser un recurso fácil –aunque terrible y prohibido– para los países pobres y nos recurda la frase del premio Nobel, Profesor Fritz Haber: – "En ninguna guerra del futuro podrá militar alguno descartar el uso de los gases venenosos. Constituyen una elevada forma de matar".

– Por último, el General Yates, Jefe del Mando de Sistemas de la USAF, enjuicia las características que tendrá el futuro avión de combate y afirma que –a despecho de su coste– se verá obligado a incorporar la tecnología STEALTH, o de avión furtivo.

Es de señalar su afirmación de que, en adelante, ya no se podrá diseñar, de forma separada, células de avión, motores, aviónica y armamento, sino que todas estas tecnologías tendrán que desarrollarse al unísono en laboratorios politecnológicos.

Precede a estos artículos un EDITORIAL de Frederick Bonnart, en el que, con argumentos incuestionables, sale al paso de quienes pretenden que, al desaparecer oficialmente el Pacto de Varsovia, debería desmantelarse también la OTAN que, según la forma de ver, ya no tiene razón de ser.

Bonnar pone las cosas en su sitio al aclarar la radical diferencia entre ambos Organismos.

El resto de los artículos de este número están al mismo alto nivel de calidad e interés que los que hemos tratado de reseñar.

PUBLICABAMOS AYER

Por YAVE



MAYO 1941. NUM. 5 (58)

El general Aymat fue un aviador de dilatada y brillante carrera que, siendo capitán de Estado Mayor, realizó en 1915 el curso de piloto en el aeródromo de Cuatro Vientos con la Quinta Promoción del servicio de Aeronáutica Militar. Profesor de la primera Escuela de Observadores creada en Cuatro Vientos en 1917, Aymat fue posteriormente Jefe de la Escuela de Tiro y Bombardeo fundada por el comandante Kindelán en la Base Aeronaval de Los Alcázares. En 1920, Aymat ejerció el mando de Grupo de Marruecos y en el trabajo seleccionado del número de hace medio siglo, se refleja su gran experiencia aeronáutica. La pregunta del primer párrafo del artículo denota una gran intuición y la clara percepción de las dificultades que estaban teniendo los ejércitos alemanes para vencer la resistencia británica.

Una correcta valoración de la importancia del aspecto psicológico de la guerra aérea y su decisiva importancia para deprimir la moral del advesario, no le impide al autor señalar la necesidad de un profundo conocimiento del enemigo y su caracter para poder deducir adecuadamente sus reacciones. La acertada previsión de los efectos de los ataques y la concentración de esfuerzos desde el punto decisivo, son aspectos que nunca deben olvidarse al planear las operaciones aéreas. Sobrevalorar los efectos psicológicos de la guerra aérea puede llevar a grandes errores como los que en la 2ª Guerra Mundial cometieron tanto Alemania como los aliados. El general Aymat lo supo ver a tiempo y ello denota su inteligencia y experiencia.

ASPECTOS PSICOLOGICOS DE LA GUERRA AEREA DIGNOS DE MEDITAR

Por JOSE Mª. AYMAT MARECA
General del Aire

Van pasando los meses, y la guerra actual no acaba de terminar. Y ello, a pesar de la superioridad incontrovertible del Ejército Alemán, tanto de tierra como aéreo, para el último de los cuales nada importan las escasísimas millas de mar que defienden Inglaterra. ¿Es que va a tener que sufrir la Humanidad otra cruel y larga guerra de desgaste, cuando la guerra relámpago, la blitz-krieg, parecía abrir la esperanza a la genial y humanitaria obra de arte militar que la terminara pronta y brillantemente?

La superioridad alemana no es posible ponerla en duda; el infortunio del diktat de Versailles aguzó su ingenio, templó su espíritu, que, con gran anticipación a sus adversarios, se preparó para la guera en términos que no admiten comparación, sin que la improvisación de Norteamerica pueda cambiarlos.

La campaña de Polonia, que en su aspecto aéreo hizo realidad la profecía de Douhet, y la de Francia, sobre el Ejército que no tenía ya rival, sino ni comparación cinco años antes, pusieron de manifiesto en su conjunto la eficiencia del colosal Ejército alemán; y en detalles como el empleo de paracaidistas sobre aeródromos, en la toma del fuerte de Eben Emael, en la cooperación a la heroica resistencia de Narvik, en los 87 barcos hundidos durante el reembarque de los ingleses en el Canal, en la destrucción de la Aviación francesa, por centenares de aviones algunos días, en el abandono y rendición de París ante el solo temor de un bombardeo, en la acción , en fin, sobre Creta de estos días, prueban de lo que es capaz la flota aérea alemana y que el espíritu de sus soldados es el mismo que el de esos pelotones que pasan el Rhin por sorpresa, o asaltan los fuertes de la Línea Maginot, o de los Jefes de esas divisiones motorizadas que igual avanzan por los llanos franceses de Amiéns a Belfort, que por las abruptas y difíciles montañas de los Balkanes.

Y si es así, ¿cómo la Escuadra inglesa perdura, no diré inconmovible, pero sí inconmovida?

¿Cómo la Aviación inglesa no es destruída como lo fué la francesa? No se diga que renace, como el ave Fénix, de sus cenizas, porque el Imperio inglés, fuera del alcance de las alas alemanas, la repone constantemente. Como con acertada frase decía el General Crocco en su interesante conferencia "La ciencia en el arte de la guerra aérea", cuando se quiere vaciar un depósito acribillado, pero cuyas pérdidas repone el grifo abierto, o se cierra el grifo (cortar las comunicaciones marítimas, misión difícil de lograr) o se le desfonda, y eso es lo que la experiencia de mayo de 1940 demuestra es capaz de hacer la Aviación alemana.

Malta, Suez, Gibraltar, a pesar de sus defensas, seguramente no mayores de las acumuladas en Flandes, ¿cómo pueden aguantar?

Y no es que las fuerzas aéreas se estén reservando, como la circunstancias obligan a reservar la Escuadra inglesa.

La confesión en el Roll-of Honour de los 9.740 caídos de la R.A.F. hasta el 9 de abril, sin incluir los de la Aviación Naval, que van a otras listas, y el detalle de la eficiencia del Servicio de Socorro Alemán, que en marzo último recogió 224 aviadores caídos en el mar, indican que se lucha con encono por ambas partes.

Para explicar el enigma no cabe acudir a profuso estudiod e la Historia. Aviación no la tiene aún a estos fines. Por otra parte, ninguna guerra se ha parecido a la anterior, y la evolución del material y de las ideas (salvo las de algunos geniales procursores, de los que nos cabe la fortuna y el orgullo de contar en altos puestos de nuestra Patria) es tan rápida en el Arma aérea, que no cabe basarse ni en la experiencia inmediata anterior. Sólo subsisten los principios básicos de la estratégia, como consecuencia directa que son de la invariable naturaleza humana.

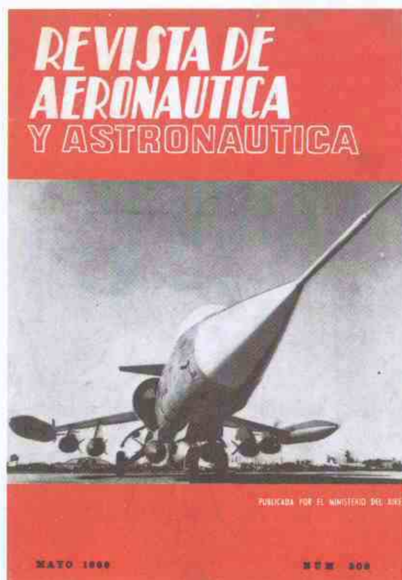
Debe preverse, pues, tanto las circunstancias que reduzcan los efectos de un Arma tan nueva como la aérea, cuanto las reacciones, ya materiales para reducirlos o remediarlos, ya morales para aguantarlos sin quebranto, porque si todas las armas, si la guerra misma es ante todo lucha de voluntades, si el Gran Corso pudo decir: "En la guerra las tres cuartas partes de las batallas son morales, las fuerzas reales (traduzcamos mejor, materiales) no entran en la balanza más que con la otra cuarta parte", el Arma aérea, en su singular forma de obrar, elevada al 90 por 100 la trascendencia moral de sus efectos materiales.

Los efectos de sorpresa, la angustia que produce la maniobra sobre las comunicaciones, el terrible "estamos copados". deben todo su efecto a lo que deprimen la moral. Esa retaguardia por donde viene el decaimiento del que se bate en primera línea hasta caer cara al enemigo, he ahí el origen de todas las derrotas, no por el daño que en ella se sufre, sino por el temor que producen en ella las noticias que llegan de las bajas sufridas en los sectores del frente, y el desfile de su evacuación, por donde se produjo en 1917 la caída de Rusia, y en 1918, la de Alemania. En ella obra la Aviación; por eso su acción puede ser tan decisiva, por eso lo ha sido en Polonia.

Pero la cuantía del efecto moral tiene siempre su origen y causa en el efecto material. Si en la rendición de París bastó el recuerdo de Varsovia, Rotterdam y Dunkerke, otras veces será necesario hacer sentir su acción real y efectiva.

Y al aplicarla es donde hay que meditar sobre lo que será capaz de hacer el enemigo; que en el orden moral es difícil hacer conjeturas y hace falta poseer un conocimiento profundo del "hombre", en el país enemigo, tanto en quienes mandan como en quien obedece, y un sagaz instinto para deducir de lo que se conozca las reacciones que habrán de producirse y sobre las que no hay, ni puede haber, noticias concretas. ¡Ahí el genio, el Capitán!

MAYO 1966. NUM. 306



En el sumario de número de mayo de 1966, aparecen varios artículos de prometedor título que una vez leídos confirman su interés. De todos ellos el escrito por el general Serrano de Pablo es el escogido para su comentario y parcial reprodución por la actualidad del tema, la riqueza de sus ideas y la brillante personalidad del autor. Dentro de las limitaciones que se reconocen en su trabajo "periodistico", en el artículo se vierten numerosas sugerencias y se percibe una constante preocupación por la puesta al día de los planes y métodos de estudio de las academias militares. Pese a la inevitable paso del tiempo, muchas de las preocupaciones del general siguen hoy ocupando a todos los que se interesan por la Enseñanza Militar. La lectura completa de la "Meditación sobre la formación de oficiales" puede ser para muchos una grata sorpresa y una aportación que debe tenerse en cuenta al tratar estos temas. Se reproduce a continuación el punto cuatro que trata de la carrera militar de Aviación y manifiesta una muy aguda atención hacia la especialización y prestigio profesional de todos los oficiales que realicen sus estudios en la Academia General del Aire.

MEDITACION SOBRE LA FORMACION DE OFICIALES

Por LUIS SERRANO DE PABLO
General de Aviación (S. V.)

4.- La carrera militar de Aviación.

La Academia General del Aire fue creada en 1943 para la formación militar de los aspirantes a Oficial de todas las Armas y Cuerpos del Ejército del Aire "elevando y depurando su espíritu de servicio y sacrificio, su sentido del honor y de la disciplina militar..., el sentimiento de compañerismo y la voluntad de cooperación con todas las Instituciones Armadas". Y a continuación se especifica: "A la formación fisico-matemática, indispensable a la ulterior especialización de los futuros Oficiales. A las prácticas de vuelo que para el Arma de Aviación debe alcanzar el pilotaje de avión de guerra...", etc. Han transcurrido veintitrés años. El incesante progreso técnico de la Aviación y el inmenso bagaje científico y tecnológico que arrastra consigo, ha hecho que la carrera militar de Aviación haya tomado carta de naturaleza en el acervo profesional de las enseñanzas técnicas superiores en todos los países desarrollados. Por sí sola constituye un inventario tal de actividades y disciplinas científicas y técnicas, que la profesión ha dejado se ser, hace ya tiempo, aquel conjunto de conocimientos y especialidades que hubimos de adquirir con la práctica del servicio sobre el común denominador de la formación castrense. Aquí radica el cambio fundamental, que se tuvo en cuenta al acabar nuestra guerra, y el que es necesario tener presente ante los posibles y convenientes reajustes de los planes de enseñanza que puedan concebirse en un futuro inmediato.

No es que la carrera vaya a ser ahora sustancialmente nueva y diferente; sino que su duración ha de establecerse oficialmente en cinco años, y sus materias básicas, elegidas con miras a posibles convalidaciones en el campo universitario de enseñanzas técnicas; es decir, cargando las tintas en la formación científica. De esta forma, y habida cuenta del preuniversitario exigido en el ingreso y del período obligado de las oposiciones, su equiparación correcta correspondería al grupo de enseñanzas técnicas superiores en vez de a las de grado medio.

¿Cómo distribuir estos cinco años de carrera y cuál su adecuado plan de estudios?

Una respuesta desarrollada no cabría en los límites de esta meditación, al fin y al cabo periodística. Pero su orientación fundamental se manifiesta hacia la rehabilitación científica de los estudios y que la rama "Servicio de Tierra" ocupe un rango de importancia... y prestigio profesional tan elevado, que en modo alguno desmerezca de la otra rama "Servicio de Vuelo". Para lograrlo, caben dos caminos: el "americano" y el que pudiéramos llamar "nuestro".

Por el primero, la Academia General del Aire consituye una "Facultad Técnica" común, en la que todos reciben la misma enseñanza y nadie vuela. Su ubicación, por tanto, puede ser cualquier lugar, no necesariamente una Base Aérea. El vuelo viene después de Bases específicas de instrucción. Por el segundo, sin duda más afín con nuestra mentalidad, la Academia General del Aire, instituída también en "Facultad Técnica", se asienta en una Base Aérea y el vuelo básico en avión de guerra para los "SV" se realiza dentro.

Se elija uno u otro en ambos procedimientos, la permanencia dentro de la Academia debe ser de CUATRO años, al final de los cuales se obtenga el grado militar de "Teniente-Alumno". El quinto año debe tener lugar fuera de ella, con carácter de especialización al final del cual recibirían los Despachos en la propia Academia General del Aire.

Por una serie de consideraciones de tipo psicológico y etnográfico, me inclino por esta segunda solución. Los Cadetes ingresan ahora muy tarde (18-22 años), y aquellos que vocacionalmente acuden al Servicio de Vuelo, no encuentran su interior satisfacción cumplida, si se les obliga a permanecer dos años alejados del vuelo, y como se hallan expuestos a ser rechazados por falta de aptitud cuando lleven tres o cuatro años de carrera, el estado de tensión moral e incertidumbre a que se ven sometidos desde su ingreso —por esta causa— puede afectar su psiquis en la edad crítica de la evolución afectiva, con procesos de desilusión que incidan en su personalidad, todavía no alcanzada. Por el contrario, si los que aspiran al Servicio de Vuelo, comienzan desde su ingreso a recibir una PAULATINA enseñanza de vuelo que, sin distraerles demasiado del plan de estudios fundamental, les permita ver satisfechas sus ilusiones vocacionales, la moral que les aliente será de signo positivo, y los que, por razones de la vida, no resulten aptos para el pilotaje, lo sabrán al principio y no al final, con lo que algunos podrán tratar de hallar otros caminos para su vida profesional en el amplio y prestigioso marco de la nueva carrera de Aviación que postulamos, o en otras de la vida civil, donde encuentren facilitada la convalidación de asignaturas, de rango universitario reconocido.

Antes de pasar al posible plan de estudios que deseo esbozar a continuación, veamos unos cuantos campos de orientación y especialización que la carrera brinda:

- Ingeniería del Tráfico Aéreo.
- Ingeniería de las Comunicaciones y Electrónica aplicadas a la Aeronáutica.
- Ingeniería de los Sistemas de Armas de Aviación (Armamento Aéreo).
- Combustibles.
- Defensa Química y Contra Incendios.
- Cartografía y Fotogrametría Aérea.
- Investigación Operativa en el ramo del aire.
- Mantenimiento y Abastecimiento.

Y otras. Pero bien entendido que con el vocablo "ingeniería" no pretendo invadir campos ajenos, sino resaltar la adecuación correcta de la palabra para designar campos de especialización que, por su entidad y características, así lo merecen.

La aviación en los libros

Por ESTANISLAO ABELLAN, Capitán de Aviación

"LA AVIACION EN CANARIAS"

Editada conjuntamente por el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria y el Mando Aéreo de Canarias (MACAN), la obra que reseñamos representa un notable documento expositivo del nacimiento, y posterior desarrollo, de la Aviación en el Archipiélago Canario, en el que su autor, el comandante de aviación Antonio Gutiérrez Padilla, canario (natural de la isla de Hierro) y gran conocedor de la espléndida realidad que son hoy las "Islas Afortunadas" –y no solo en el campo aeronáutico– han recopilado los hechos más relevantes de la Historia Aeronáutica del Archipiélago, haciendo coincidir su publicación con los actos conmemorativos del 75º Aniversario del nacimiento de la Aviación Militar española, allá por el año 1913.

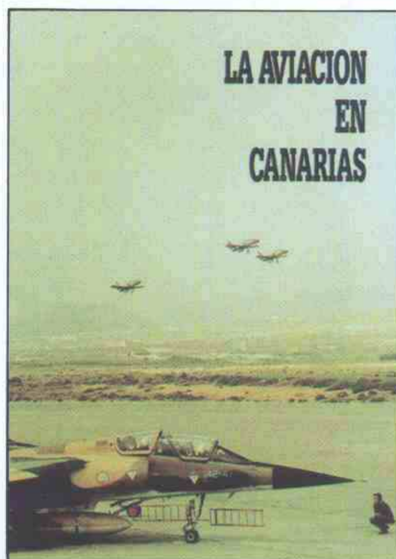
Tras un prólogo ameno y puntual del general Alfredo Chamorro Chapinal, Jefe del Mando Aéreo y Zona de Canarias, y una breve introducción del autor, comandante Gutiérrez Padilla, éste afronta su obra tocando el apasionante tema de los Pioneros que se elevaron por vez primera desde el Archipiélago, en 1910, siendo el protagonista de estas ascensiones en globo don Jaime Company, más conocido como "Capitán Guillanne".

Años después, en 1913, se iniciarían los vuelos de aquellos "chalados con sus viejos cacharros", los cuales dieron comienzo el 29 de abril, aprovechando las fiestas patronales de San Pedro Mártir, de Las Palmas, cuya efemérides fue protagonizada por el aviador francés Leoncio Garnier, el cual entusiasmó a la numerosa concurrencia durante la exhibición aérea que realizó a los mandos de un Bleriot; exhibición que repetiría el 10 de mayo siguiente en Tenerife, y que sería el prólogo de las llevadas a cabo por el también francés Mauricio Poumet y otros hasta las décadas de los años 20 y 30, en que el Archipiélago Canario fue escala de los grandes vuelos transatlánticos.

Así el 10 de marzo de 1922, amerizó en el Puerto de la Luz el hidroavión Fairey "Lusitania" tripulado por los portugueses Gago Coutinho y Sacadura Cabral, que intentaron, y finalmente lo consiguieron, tras emplear otros dos hidroaviones del mismo tipo, bautizados también "Lusitania" y "Santa María", la primera travesía aérea del Atlántico.

También reseña con todo detalle –y no podía ser menos– la llegada al Páramo de Gando, el 18 de enero de 1924, de tres aviones Breguet XIV de la Aviación Militar española, bautizados "Archipiélago Canario", "Gran Canaria" y "Tenerife", en lo que está considerado como el primer aterrizaje en Gando de aviones terrestres llegados a las islas por sus propios medios, y que el 30 siguiente darían el salto a la de Tenerife, en la que se posaron en un terreno denominado "El Bailadero", junto a Arico.

Estos Breguet, que procedían de Aámara, llevaron el apoyo del hidroavión Dornier Do-J "Wal" W-3 "Maria Antonieta", a cuyos mandos iaba el entonces capitán Ramón Franco que, casi dos años después, el 22 de enero de 1926, retornaría a la bahía de Gando, en compañía de Ruiz de Alda, Durán, Rada y el fotógrafo oficial de la Aviación Militar Leopoldo Alonso, con el Dornier Do-J "Wal" W-12, "Plus Ultra", en la primera etapa del histórico vuelo Palos de la Frontera (Huelva) a Buenos Aires.



Igualmente hace mención a la escala que hizo en Las Palmas, el 15 de noviembre siguiente, el hidroavión Savoia 55 "Jehu", del brasileño Joao Dos Barros, así como la del Breguet 19 del comandante Bernard.

En un repaso histório como el que hace el autor, no podía faltar, naturalmente, la reseña del notable vuelo de la "Patrulla Atlántida" que, formada por los hidroaviones Dornier Do-J "Wal" W-1 ("Valencia"), W-5 ("Cataluña") y W-7 ("Andalucía"), llegó al Puerto de la Luz el 12 de diciembre siguiente, en su viaje Melilla a Guinea Ecuatorial.

También reseña la llegada y larga estancia en el Puerto de la Luz, del gigantesco hidroavión alemán Dornier Do-X, maravillosa obra de ingeniería para la época, que amerizó el 31 de diciembre llevando a sus mandos al comandante Fritz Christiansen y, como pasajero de excepción, al ya conocido Almirante Gago Coutinho.

En otro capítulo trata de los orígenes de los aeródromos de las islas, reseñando como en 1920, el ingeniero Antonio Artiles redactó el primer proyecto de aeropuerto de la isla de Gran Canaria, situándolo en el Páramo de Gando.

En abril de 1922, el Cabildo Insular de Gran Canaria recabó del Ministerio de Fomento, la creación en la isla de un Centro de Comunicaciones entre la Península y Canarias, pero las gestiones tampoco tuvieron el éxito apetecido y debieron esperar hasta enero del año siguiente en que técnicos de "Lignes Aériennes Latecoere" visitaron estos terrenos con el fin de utilizarlos en la ruta Toulouse-Dakar, o bien hasta el 29 de febrero de 1923 en que el Ayuntamiento grancanario, quizás aprovechando la citada circunstancia, acordó ofrecer al gobierno toda la ayuda para etablecer una Estación Aérea en el Páramo de Gando. No obstante, aun hubo que esperar hasta 1925 para la autorización gubernamental de establecer una posible línea aérea Sevilla-Las Palmas-Tenerife, y hasta 1927 para que, por Real Orden de 19 de julio, se determinasen los aeropuertos que debían existir en España, citándose entre ellos uno en Canarias aunque sin concretar en qué isla.

Por fin, el 5 de abril de 1930, el Consejo Superior Aeronáutico autorizó la apertura de la bahía de Gando a la navegación aérea como paso previo a la fundación del Aeropuerto de Gando por Real Orden del 7 del mismo mes, que lo declaraba Aeropuerto Nacional.

Otros capítulos de la obra son los dedicados a la Aviación Regional y Aeroclubs, en los que, aparte de concretos datos estadísticos sobre el tráfico aéreo, se indican las compañías Comerciales que operan en el ámbito regional.

El capítulo dedicado a la Fuerza Aérea es muy completo a partir del 1º de septiembre de 1939, fecha en la que el Ejército del Aire estableció las demarcaciones aéreas, agrupándolas en tres Zonas de Inspección, en la segunda de las cuales se incluía el Archipiélago Canario bajo la denominación de Fuerzas Aéreas del Atlántico, que mandó el entonces comandante Antonio Llorente Sola.

La primera Unidad de Fuerzas Aéreas aun tardaría casi un año en incorporarse a Gando. Se trató del 22 Grupo Expedicionario, dotado de 24 cazas FIAT CR-32, que fueron desembarcados del transporte "Castillo de Coca" en la Base Naval el día 1º de agosto de 1940, año en que, con la nueva reorganización del Ejército del Aire, el Archipiélago, con los territorios de Africa Occidental española, pasaría constituir la Zona Aérea de Canarias y Africa Occidental, cuyo primer jefe fue el coronel Más de Gaminde.

A partir de este momento y en épocas sucesivas, la Zona Aérea iría ampliando sus efectivos aéreos y, las Unidades iniciales (22 Grupo, Patrulla de Hidros y la 11ª Escuadrilla con base en Cabo Juby), se irían transformando en otras de mayor operatividad, como fue el Regimiento Mixto núm. 4 que, en septiembre de 1952, pasaría a denominarse 4º Grupo de FF.AA. (aviones Ju-52 y CR-32) y que posteriormente, con nuevos cambios de denominación, recibiría otros aviones más "ad hoc" con los tiempos y necesidades operativas en los territorios isleños y africanos, como fueron los "Buchones", T-6, He-111, DC-3, "Saetas", F-5, C-212 y Mirage F-1, a los que se unirían dos helicópteros Sikorsky S-55 del Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR) que estacionaron en el aeropuerto tinerfeño de Los Rodeos a partir de septiembre de 1955; y a cuyo servicio se incorporarían posteriormente los anfibios Grumman SA-16, la avioneta Do-27 y los helicópteros Augusta-Bell, los "Superpuma" y el bimotor Fokker "Maritime", todos los cuales prestaron, y continuan haciéndolo, un humanitario y eficaz servicio a los habitantes de las distintas islas del Archipiélago.

Resumiendo, "La Aviación en Canarias" es un magnífico y completo documento que recoge con detalle la mayoría de los hechos acaecidos en las "Islas Afortunadas" con relación a la Aviación, tanto en su aspecto civil como militar. Solo se echa en falta –por ponerle un "pero"– el no haber aprovechado algunas de las estupendas fotografías que ilustran este libro, para su reproducción en color.

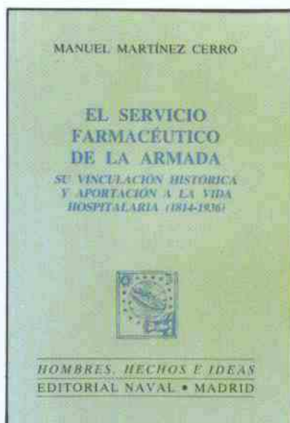
Bibliografía



LA LUCHA POR LA VICTORIA. Ponente: José Manuel Bande. Un volumen de 307 págs. de 165 × 230 mm. Publicado por la Editorial San Martín. S.L. Puerta del Sol, 6, 28013 Madrid.

Esta obra editada por el Servicio Histórico Militar corresponde al Volumen I del nº18 de las Monografías de la Guerra en España. En este caso como en muchos más de dicha colección de Monografías el ponente es el Coronel de Artillería José Manuel Martínez Bande. Se puede decir que es una presentación completamente imparcial de los hechos relacionados con nuestra Guerra del 36. Es realmente Historia. En efecto, ya ha pasado más de medio siglo para los relatos sobre la Guerra sean ya Historia. Comienza con una breve presentación de los antecedentes y de los dos bloques irreconciliables en que se partió la España del 36, haciendo una valoración de las posibilidades de cada uno de ellos, tanto desde el punto de vista del territorio y del poder político y económico como del militar. Sigue luego las vicisitudes que se dieron en cada zona, contrastando el orden y disciplina militar imperante en la zona de Franco con la descomposición del poder civil en la zona republicana, en la que el gobierno central solo retuvo el control militar y las relaciones exteriores. Se estudian los pasos por los que se llega en uno y otro bando al mando único, que se consiguió plenamente en el bando nacional, pero en el otro en realidad no se logró hasta bien entrada la guerra con la supremacía del Partido Comunista de España apoyado por Rusia. Luego ya vino otra etapa y es la internacionalización del conflicto con el apoyo prestado por paises extranjeros a ambos bandos: Alemania, Italia, Japón, Portugal e Irlanda al bando nacional; Rusia, EE.UU., Francia, Bélgica, Inglaterra, Polonia y Checoslovaquia al republicano. Esta ayuda prosiguó a lo largo de toda la guerra y consistió fundamentalmente en material de guerra, que naturalmente hubo que pagar con creces.

INDICE: Los poderes enfrentados. Iniciación política. La iniciación militar. Etapa constituyente. Los meses de transición.



EL SERVICIO FARMACEUTICO DE LA ARMADA. por Manuel Martínez Cerro. Un volumen de 451 págs. de 15 × 21 cms. Publicado por la Editorial Naval. Montalbán 2. 28014 Madrid.

Esta obra es el volumen XXIV de la Colección Hombres, Hechos e Ideas que publica la Editorial Naval. Está subtitulada "Su vinculación histórica y aportación a la vida hospitalaria (1814-1936)".

Por lo que vemos es una obra históica que abarca un período muy interesánte de nuestra Historia, la que va desde el final de la Guerra de la Independencia hasta el inicio de nuestra última Guerra Civil. El autor concibió esta obra como un estudio pormenorizado de los farmaceúticos que estuvieron destinados en las farmacias de los Hospitales de Marina en las capitales departamentales y en los apostaderos de Ultramar para cubrir las atenciones sanitarias del personal de Marina. Para ello el libro está dividido en tres partes: En la primera, que consta de ocho capítulos, se realiza un estudiio muy detallado reinado a reinado hasta la Segunda República, e incluso existe un colofón actualizado hasta 1988.

En la segunda parte se presentan los aspectos sanitarios de la acción colonial española que, como es sabido, terminó con el desastre de 1989. En la Tercera parte se da un breve resumen de las biografías de los farmacéuticos de la Armada y se reseña su labor al margen de la Marina.

Al final de la obra se incluye una serie de documentos, alguno de ellos muy antiguos, que se reproducen a veces del original, y que dan una colección de datos realmente valiosos.

Se puede decir que el autor ha realizado un gran trabajo de investigación en los archivos de la Marina, especialmente en el Archivo-Museo "Don Alvaro de Bazán" y en el Cuartel de la Armada, en Madrid. El fruto de esta ardua labor ha sido una obra que contribuirá a la historiografía militar, en un campo siempre muy desconocido como es el de la Sanidad Militar.

INDICE: Dedicatoria. Agradecimiento. Porlogo. Sumario. Indice. Preámbulo. Primera Parte. Los farmacéuticos de la Armada en los Departamentos marítimos (1814-1936). Segunda Parte. Aspectos sanitarios de la acción española. Tercera Parte. Contribución al estudio de las biografías de los farmacéuticos de la Armada. Su labor al márgen de la Marina. Galería de farmacéuticos. Epílogo. Bibliografía. Indice onomástico. Indice de ilustraciones. Anexos.

LAS RELACIONES PERSONALES, por la Dra. Bárbara Powell. Un volumen de 305 pags. de 135 × 207 mms. Publicado por Ediciones Urano S.A. Enrique Granados 113 Pral. 1ª. 08008 Barcelona.

Este libro subtitulado "Clave de la Salud" es conocido en Gran Bretaña bajo la traducción literal del inglés de "Las buenas relaciones personales son la mejor medicina".

En efecto las relaciones o interacciones con las personas más significativas en nuestra vida, son las que tienen la mayor posibilidad de crearnos problemas y como consecuencia esa tensión que se llama "stress". Los hijos y

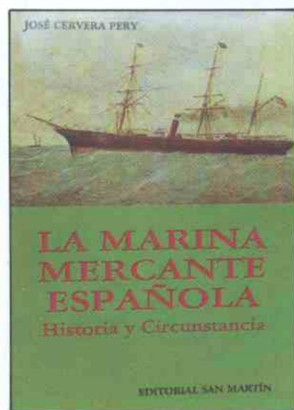


la familia en general son una verdadera fuente de disgustos que incluso pueden llegar a deshacer un matrimonio que tendría las mejores posibilidades de ser feliz. Es indudable que ese tipo de matrimonio, es decir, el de buenas avenencias, es quizá la mejor medicina.

Igualmente unas buenas relaciones con nuestro entorno es la mejor forma de mantenerse sano. Muchas veces el desahogarse con un amigo paciente y complaciente nos quitaría mucha tensión. Naturalmente el mantener buenas relacions con nuestro entorno depende en gran parte de uno mismo.

En esta obra, muy bien traducida al castellano por Amelia Brito A. se dan unos consejos muy valiosos para mantener esas relaciones exteriores de forma excelente. Lo primero para ello es conocerse a sí mismo, lo que no es nada fácil. Luego hay que tratar de ser uno mismo, lo que tampoco es fácil. La simpatía hacia

los demás es indispensable, y aprender a escuchar a los demás es una buena práctica. En caso de enfermedad es vital mantener una estrecha colaboración con el médico. Es indudable que en este libro encontramos una verdadera clave para la salud.



LA MARINA MERCANTE ESPAÑOLA. Historia y circunstancia. Autor: José Cervera Pery. Un volumen de 265 págs. de 220 × 305 mms. Publicado por Editorial San Martín. Puerta del Sol, nº 6. 28013 Madrid.

Este es un libro de divulgación y no de investigación o análisis. Es en realidad un relato, no crítico, en el que se rehuye a propósito de inclusión de complicados gráficos, curvas, cuadros o farragosas estadísticas que muchas veces sirven nada más que de relleno. Por ello este libro se lee con interés desde el principio hasta el final. Escrito con suma claridad y con gran amenidad presenta una historia, podriamos decir novelada, de nuestra Marina mercante. Empieza en las épocas prehistóricas con el comercio con los demás pueblos mediterráneos ya que el Atlántico era desconocido y nadie se atreveía a navegar en él. Los diferentes pueblos que dominaron la Península, griegos, cartaginentes, romanos, visigodos y musulmanes tuvieron su marina mercante, que en aquellos tiempos se diferenciaba muy poco de la militar. Al iniciarse la Reconquista surgieron de nuevo marinas mercantes cristianas, como la catalano-aragonesa que adquirió mucha fama. Eran los tiempos en que khasta los peces tenían que llevar las cuatro barras en sus lomos para poder navegar en el Mediterráneo". España llevada de su vocación marinera abrió el Atlántico a la navegación de larga distancia y fue descubridora de un continente. Esto dió lugar a un intenso tráfico mercante entre España y sus posesiones ultramarinas, lo que se dió en llamar la Carrera de Indias, en esos galeanos tan apetecidos por los piratas franceses e ingleses. Pero con la Paz de Utrecht empezó la decadencia de las marinas civil y militar. Después, a la llegada de los Borbones y la consiguiente amistad con Francia empezó una nueva política naval que no llegó a resucitar del todo a nuestras Marinas y más tarde la pérdida de nuestras provincias ultramarinas hizo desaparecer la razón de ser de nuestra Marina mercante.

Fue ya en el actual siglo y tras la creación de la Liga Marítima cuando se empezó a desarrollar una Marina mercante moderna, que tuvo que entrentar las vicisitudes de la Guerra Civil, para resurgir de nuevo con paso firme al término de la contienda. En todos los planes de desarrollo posteriores al 39 se incluyó la Marina Mercante.

En una Segunda Parte se hace un análisis muy certero de la dinámica Estructural de la Marina Mercante Actual, y sus relaciones con las organizaciones internacionales.

En una Tercera Parte, se mira la Marina Mercante como instrumento político y su proyección de cara al tercer milenio. Como Apéndice se incluye el Anteproyecto de la Ley de Ordenación de la Marina Mercante.

DOMINE PCTOOLS DE LUXE, por Pedro Fernández Escalante. Un volumen de 664 pags. de 17 × 24 cms. Publicado por RA-MA Editorial. Carretera de Canillas 144.28043 Madrid.

Los usuarios de PC conocen perfectamente al popular PCTOOLS. Tienen infinidad de aplicaciones y como su nombre indica constituye un paquete de herramientas para los PC. Permite un control del disco duro, pudiéndose cambiar la organización de directorios y subdirectorios de la que dá una versión gráfica. Precisamente sobre esa representación gráfica se pueden manipular directorios y subdirectorios, cambiándolo de sitio, convirtiendo subdirectorios en directorios y viceversa. Además da un contenido de todos ellos. Permite visualizar cada archivo, cambiarlos de nombre y de ubicación. Asimismo permite una clasificación alfabética ascendente o descendente según diferentes parámetros. Permite todo tipo de operación con directorios, subdirectorios y archivosd, como son copiar, volver a nombrar, borrar, etc. Le da al PC una gran agilidad y es una gran ayuda para la programación. Todo ello unido a que es de muy fácil instalación, con unas condiciones de hardware que cumplen actualmente casi todos los PC.

Esta obra es un verdadera tratado exhaustivo del PCTOOLS, pero no podemos estar de acuerdo con el título, ya que nunca se puede decir que se domina un programa, conviene añadir el adverbio "casi". En efecto los programas pueden tener siempre aplicaciones imprevisibles que ni sus padres conocen. Esta segunda edición coincide con el lanzamiento de España de la versión 6 del PCTOOLS, y por ello incluye un apéndice dedicado a ella, dando una explicación detallada de las variaciones existentes.

Este libro está pensado para que los usuarios del PCTOOLS encuentren la forma de obtener el máximo rendimiento de la misma. Aprovechando los capítulos dedicados a las distintas aplicaciones, se han introducido breves accesos, profundizando en los temas que pueden resultar de más interés: discos, archivos, etc.

UNIX, por Kaare Christian. Un volumen de 504 pags. de 17 × 24 cms. Publicado por Editorial Paraninfo. Magallanes 25.28015 Madrid.

UNIX es el nombre de una familia de sistemas operativos para ordenadores. Como es sabido existen muchos sistemas operativos (OS), el más conocido es el de MicroShaft MS-DOS (MicroShaft Disk Operating System) o la versión IBM. El MS-DOS en sus primitivas versiones era un sistema operativo muy sencillo, pero, actualmente en sus últimas versiones tien una complejidad cercana a la del UNIX. El MS-DOS realiza algunos trabajos de forma semejante al sistema UNIX, pero sólo para un usuario. El sistema UNIX fué diseñado al principio par miniordenadores, pero ahora hay versiones para microordenadores y para grandes ordenadores (mainfranes). UNIX incluye multiporgramación lo que dá la posibilidad de correr varios programas simultáneamente.

En la obra que estamos reseñando se ofrece al lector un verdadero tratado casi exhaustivo sobre el sistema UNIX. A esto se suma su gran sencillez que lo hace útil a toda clase de lectores con conocimientos bastante avanzados de Informática. Después de una breve historia del UNIX se presentan los conceptos fundamentales del sistema. Luego ya empieza con temas puntuales como son el shell, el tratamiento de archivos y la edición de textos. Habla también de la posibilidad de utilización del UNIX con el lenguaje de programación C. Muy interesante es la utilización de UNIX con redes, y en los ordenadores personales (PC). La traducción a cargo de Antonio Mata Estarellas muy correcta.



Y, además, hemos leído...

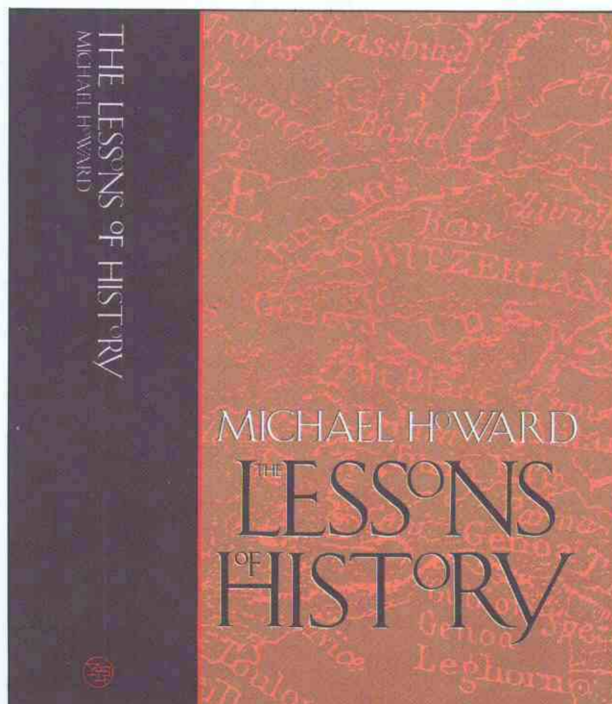
"THE LESSONS OF HISTORY" de MICHAEL HOWARD

por el Teniente Coronel **GONZALO DE CEA-NAHARRO**

Parece ser que León Trotsky dijo en alguna ocasión que aquello de "Puede ser que no esté interesado en la guerra, pero la guerra sí está interesada en usted".

Desde el pasado 16 de enero, muy pocos americanos han tenido que ser convencidos de que la guerra puede cambiar radicalmente sus esperanzas y sus vidas, creando nuevas amistades y enemistades, interrumpiendo la estructura económica y política de las naciones y, en pleno siglo XX, amenazando el equilibrio ecológico mundial.

En las tres últimas décadas –marcadas por el crecimiento económico y la expansión de las comunicaciones mundiales– las guerras pueden todavía crear nuevas entidades políticas y destruir otras, acompañado todo ello, normalmente, de sufrimientos y muertes. Quizá, parezca mentira que estas cosas puedan suceder en estos tiempos, pero no cabe duda que así es y si no lo mejor es preguntarles a las gentes de Biafra, Banglades, Vietnam del Sur o Kuwait.



Durante casi 40 años, SIR MICHAEL HOWARD ha sido posiblemente la persona más estudiosa del tema de la guerra en idioma inglés. Fué oficial en el ejército británico durante la II Guerra Mundial y es autor de diecisiete libros sobre la guerra en la historia europea, incluyendo dos volúmenes de la historia oficial británica de la II Guerra Mundial y un tratado-modelo sobre la guerra franco prusiana. En 1980 consiguió uno de los puestos académicos más prestigiosos en Gran Bretaña: Profesor Regio de Historira Moderna en Oxford. Nueve años después dimitió para acceder a la cátedra de Historia Militar y Naval en Yale, un síntoma que algunos observadores han interpretado como un claro signo de que las Universidades británicas han entrado en un declive irreversible.

"El Historiador Militar –dice Howard- tiene que examinar situaciones en las que el destino de la gente y el curso último de la historia mundial parce estar determinado –durante generaciones– por las decisiones de un solo hombre, el poderío de un solo ejército y la eficiencia y destreza de un grupo particular de especialistas militares". Añade además, que " el curso de las operaciones militares se vería poderosamente afectado por consideraciones sociales y económicas".

Todos los ensayos comprendidos en esta obra, a excepción del primero y el último, dedicados al historiador y sus trabajos, están dedicados a las anteriores consideraciones. En estos trabajos, presentado ante públicos muy dispares (Universidad de Tel Aviv, Universidad de Varsovia, etc...), Howard siempre vuelve a los grandes temas que han conformado sus trabajos en los últimos 20 años: los orígenes y consecuencias del nacionalismo, imperialismo y racismo y las relaciones entre guerra y cambio social, entre el arte militar y la cohesión social. Sobre todo su preocupación se centra en poder entender las fuerzas políticas y sociales causantes de las dos grandes guerras del siglo XX.

Howard, repetidamente, demuestra cómo las políticas y decisiones que han tenido consecuencias desastrosas tuvieron sus orígenes en cálculos y conclusiones realizadas por personas responsables y de buena intención. Por eso las doctrinas y tácticas militares que ocasionaron las terribles masacres de las guerras mundiales, no fueron debidas a ignorancia o incompetencia, sino consecuencia de un cuidadoso estudio, por parte de los Estados Mayores, de las lecciones aprendidas de los conflictos anteriores como la guerra de los Boers o la ruso-japonesa.

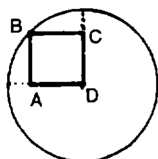
Las verdaderas "lecciones de historia", dice Howard, no tratan de orgullo, locura o estupideces ino "acerca de la gente", a menudo dotada con gran inteligencia, entrenada en leyes y economía o tal vez en Ciencias Políticas que han llevado a sus gobiernos a desastrosos errores al no tener en cuenta los antecedentes históricos o el entorno cultural de las naciones extranjeras con las que tenían que tratar. Es un conocimiento que no puede ser sustituído con una cierta cantidad de análisis estratégico o económico o con técnicas de dirección para tiempo de crisis. Tales errores son siempre peligrosos. En nuestros días, pueden ser mortales a gran escala".

última página: pasatiempos

PROBLEMA DEL MES por MIRUNI

El rectángulo ABCD tiene el vértice D que es el centro de un círculo. El vértice A está situado a 2 cm. del borde del círculo y a 9 cm. del vértice C.

¿Cuánto mide el radio?



SOLUCION AL PROBLEMA DEL MES ANTERIOR



JEROGLIFICOS, por ESABAG

1.–¿Quién rompió la avioneta?



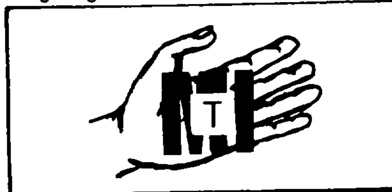
2.–¿Qué tal de la vista?



3.–¿Cómo está el licor?



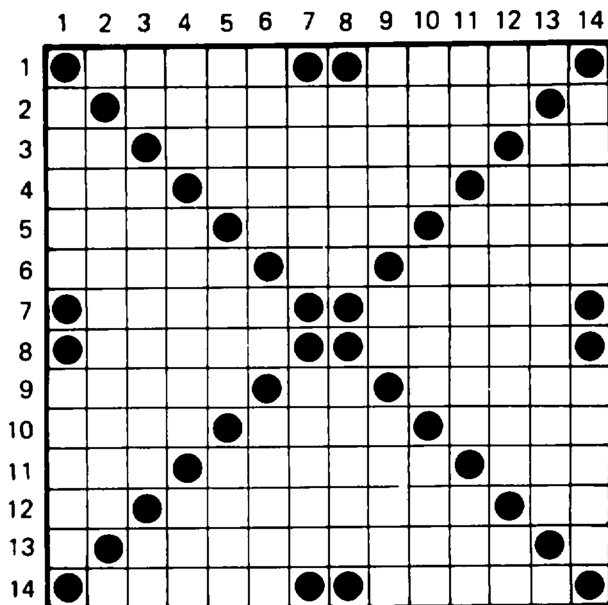
4.–¿Amigos?



SOLUCION A LOS JEROGLIFICOS DEL MES ANTERIOR

1.–Un cono perfecto. 2.–Unos cuarenta. 3.–Contento. 4.–Eso espero.

CRUCIGRAMA 4/91, por EAA.



Horizontales: 1.– Nombre español del caza soviético I-15. De color amarillento (pl). 2.– Consonante. Pollos de águila. Consonante. 3.– Pronombre personal. Nombre del reactor checo Aero L-39. Matrícula. 4.– Adverbio de cantidad. Al revés, nube en contacto con la tierra. Hidroavión soviético Che-2, según la OTAN. 5.– Consonante (pl). Al revés, cante la rana. Vestido amplio sin mangas. 6.– Rio levantino. Repetido, niño pequeño. Muro, tabique. 7.– Preposición. Sanar. 8.– Al revés, lisa, llana. Al revés, cordoncillo que se usa en boca-mangas y gorros del uniforme. 9.– Natural de Arabia. Siglas de Fuerza Aérea, pero a lo inglés. Con s final, apaciguaos, sosegaos. 10.– Mamífero roedor (fem). Ciudad donostiarra. Interpretar lo escrito. 11.– En Galicia las hay muy famosas. Helicóptero Sikorsky S-76. Radio-televisión. 12.– Pronombre personal. Helicóptero Bell 249 (AH-1). Vocal repetida. 13.– Consonante. Gigantesco hidroavión de los años 30/40. 14.– Al revés, hermano de Moisés. Planta de olor nauseabundo.

Verticales: 1.– Reactor alemán Me-162. Caza canadiense CF-105. 2.– Matrícula. Desearíais salud a un semejante. Punto Cardinal. 3.– Tiene. Festejo musical nocturno. Matrícula. 4.– Siglas de un Centro de enseñanza del Ejército del Aire. Sustraía en la compra. Punto cardinal. 5.– Capital de provincia al sur de Moscú. Al revés, cabeza de partido de la provincia de Alicante. Rio francés. 6.– Audible. Al revés, nombre de consonantes. Al revés, en adaptación. 7.– Trabajo. Are superficialmente la tierra. 8.– Matriz. Cólera, ira exaltada. 9.– Al revés, lugar romano para espectáculos. Matrícula. Al revés, de color carmín oscuro. 10.– Nombre familiar de mujer. Dientes del peine. Preposición. 11.– Antiguo gorro militar. Figuradamente, reputación. Nombre de mujer. 12.– Existe. Bombardero Martín B-26. Abreviatura de doctor. 13.– Punto cardinal. Reactor Hispano-Aviación HA-220. Nada. 14.– Pedid, implorad. Al revés, antigua industria aeronáutica británica.

SOLUCION AL CRUCIGRAMA 3/91.

Horizontales: 1. Kiran. Milan.– 2. T. Devastador. H.– 3. UK. Alciones. Po.– 4. Tul. Airado. Ser.– 5. Okal. Aero. Ocas.– 6. Rutas. SA. Onice.– 7. Redes. Treme.– 8. Unias. somiM.– 9. Aztec. MP. Mitad.– 10. Enes. Caes. Jake.– 11. riS. Tarzan. Res.– 12. OK. Lucioles. Re.– 13. S. Centennial. O.– 14. 00000. Argus.